Н.И. Волков, В.И. Олейников

ЭРГОГЕННЫЕ ЭФФЕКТЫ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «СПОРТ»

SHOUT
SHARE
IT

Annotation

В книге раскрываются основные принципы рационального питания спортсменов и их реализация за счет употребления пищевых и биологически активных добавок. Рассмотрено спортивное питание различных фирм, разработанное специально для спорта высших достижений.

Для тренеров, спортсменов, диетологов, спортивных врачей.

- Николай Волков, Владимир Олейников
  -
  - Предисловие
  - Основные принципы и формы специализированного питания спортсменов
    -
    - Принципы и особенности базового питания спортсменов
    - Эргогенная диететика в системе спортивной подготовки
  - Основные нутриенты спортивного питания
    -
    - 1. Углеводы
    - 2. Жиры
    - 3. Белки и аминокислоты
    - 4. Витаминные и коферментные препараты
    - 5. Минералы
    - 6. Анаболизаторы
    - 7. Адаптогены
    - 8. Антиоксиданты и антигипоксанты
  - Классификация нутриентов спортивного питания по достигаемым эргогенным эффектам
    -
    - 1. Нутриенты метаболического действия, направленные на стимуляцию процессов анаэробного и аэробного обмена
    - 2. Нутриенты анаболического действия
    - 3. Нутриенты, используемые для поддержания биохимического гомеостаза организма
    - 4. Нутриенты, направленные на ускорение процессов восстановления после физических нагрузок
    - 5. Нутриенты, обладающие антиоксидантным и антигипоксическим эффектами

- Спортивное питание производства “HORIZON Laboratories”, США
- Спортивное питание производства ООО «САНТЭФАРМ», РФ
- Спортивное питание производства ООО «КОРОЛЁВФАРМ», РФ
- Рекомендации по применению спортивного питания для решения задач спортивной подготовки
  -
  - 1. Спортивное питание для повышения работоспособности в дни подготовки и участия в ответственных соревнованиях
  - 2. Спортивное питание для ускорения восстановления после напряженных тренировок и соревнований
  - 3. Спортивное питание для профилактики и ускорения восстановления после перенесенных травм опорно-двигательного аппарата
  - 4. Спортивное питание для повышения эффективности нагрузок алактатного анаэробного характера[3]
  - 5. Спортивное питание для повышения эффективности нагрузок гликолитического анаэробного характера[4]
  - 6. Спортивное питание для повышения эффективности нагрузок аэробного характера[5]
  - 7. Спортивное питание для повышения эффективности нагрузок смешанного аэробно-анаэробного характера[6]
  - 8. Спортивное питание для повышения эффективности нагрузок анаболического действия[7]
- Спортивное питание в подготовке спортсменов различных видов спорта
  - 1. Факторы спортивной работоспособности
  - 2. Специфичность спортивной работоспособности в зависимости от вида спорта
  - 3. Влияние тренировки на работоспособность спортсменов различных видов спорта
  - 4. Применение продуктов спортивного питания при подготовке спортсменов в различных видах спорта
- Заключение

- Резюме
- Литература

- notes
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
  - 6
  - 7

Николай Волков, Владимир Олейников
Эргогенные эффекты спортивного питания: научно-методические рекомендации для тренеров и спортивных врачей

ВОЛКОВ Николай Иванович,
профессор, доктор биологических наук
ОЛЕЙНИКОВ Владимир Иванович,
кандидат педагогических наук

Предисловие

Спортивное питание – это направленное применение специализированных пищевых продуктов и биологически активных добавок в питании спортсменов.

Занятия спортом связаны со значительными затратами энергии, которая должна восполняться за счет правильно организованного питания. Сложная проблема в питании спортсменов стоит и в отношении употребления витаминов и минералов, любые дефицитные состояния в употреблении которых отрицательно сказываются на работоспособности спортсменов. Наиболее простой выход из этой ситуации заключается в употреблении специальных пищевых продуктов и биологически активных добавок, в которых в концентрированном виде содержатся все необходимые пищевые компоненты. За счет точной дозировки этих компонентов возможно строго дозировать поступление в организм основных и дополнительных нутриентов в количествах, полностью удовлетворяющих потребности организма спортсмена.

Кроме того, ряд компонентов обладает эргогенным действием – повышает работоспособность, ускоряет восстановление, повышает «буферные» способности организма, выступает в роли «анаболизаторов», защищает организм от стрессов и т. п.

Данное руководство посвящается изложению основных принципов рационального питания спортсменов и их реализации за счет употребления пищевых и биологически активных добавок.

Также рассмотрены эргогенные эффекты как отдельных ингредиентов спортивного питания, так и готовых препаратов.

В настоящее время на российском рынке существует множество продуктов спортивного питания, выпускаемых российскими и зарубежными фирмами. Однако большинство этих продуктов изготовлено для употребления обычными людьми или культуристами, а не спортсменами.

В этом руководстве рассмотрено спортивное питание американской фирмы “Horizon Laboratories”, а также российских ООО «Сантэфарм» и ООО «КоролёвФарм», разработанное специально для спорта высших достижений.

Практически все эти продукты прошли лабораторные и стендовые испытания на спортсменах высокой квалификации в лаборатории кафедры биохимии и биоэнергетики РГУФКа.

Все эти продукты имеют Антидопинговый сертификат, подтверждающий безопасность их применения в спорте. Большинство этих продуктов на протяжении многих лет

применяется в практике подготовки спортсменов высокой квалификации.

Основные принципы и формы специализированного питания спортсменов

В спортивной диетологии принято выделять две основные линии:

– Базовое питание, ориентированное на полноценное удовлетворение всех пищевых потребностей активно действующих спортсменов и обеспечение высокого уровня их здоровья и работоспособности.

– Эргогенную диететику[1]**,** где факторы питания используются для направленного воздействия на ключевые реакции обмена веществ в организме с тем, чтобы вызвать значительное улучшение физической работоспособности человека.

Принципы и особенности базового питания спортсменов

Назначение базового питания спортсменов заключается в том, чтобы удовлетворить потребности организма в основных нутриентах[2], восполнить энергетические затраты в дни напряженных тренировок и соревнований и обеспечить восстановление после перенесенных нагрузок. Базовое питание спортсменов должно строиться с соблюдением некоторых основных принципов, к которым следует отнести требования **адекватности, полноценности, сбалансированности, насыщенности и индивидуализации** в потреблении пищевых продуктов.

Согласно **принципу адекватности,** количественный и качественный состав продуктов питания должен соответствовать особенностям и специфике применяемых при подготовке спортсмена тренировочных и соревновательных нагрузок. С учетом этого требования питание спортсменов, специализирующихся в скоростно-силовых видах упражнений, будет заметно отличаться от питания спортсменов, специализирующихся в упражнениях, требующих значительного проявления выносливости. В организации базового питания для спортсменов в скоростно-силовых видах спорта основной акцент делается на потреблении продуктов с высоким содержанием белка и незаменимых аминокислот, в то время как для спортсменов, повышающих выносливость, более важным является потребление продуктов, богатых углеводами, витаминами и минералами.

Принцип полноценности базового питания спортсменов предполагает наличие в потребляемых продуктах всех основных нутриентов в достаточных для поддержания высокого уровня обмена веществ в организме количествах.

Принцип сбалансированности в базовом питании спортсменов означает, что содержание основных нутриентов и их структурных компонентов в потребляемых продуктах питания должно находиться в строго определенных соотношениях. Эффективные дозы для отдельных нутриентов определяются на основе зависимости «доза – эффект». Однако значения оптимальной дозы для данного нутриента, обычно обозначаемые как норма, и сам характер кривой зависимости «доза – эффект» могут заметно изменяться в присутствии иного нутриента. Так, например, увеличенные дозы витамина С в продуктах базового

питания спортсменов с неизбежностью требуют увеличения в потреблении витаминов B_6, B, цинка, фолиевой кислоты и холина.

При выборе **оптимальных** доз для отдельных нутриентов следует также учитывать возможность появления множественных цепочных взаимодействий. Так, дефицит витамина B_2 нарушает метаболизм витамина B_{12}, который, в свою очередь, ведет к нарушению метаболизма фолиевой кислоты. Нарушения в обмене фолиевой кислоты сопровождаются нарушениями в метаболизме витамина C, в результате чего ухудшается абсорбция железа в организме. Снижение абсорбции железа приводит к усилению абсорбции меди, при котором нарушается обмен цинка в организме.

Принцип насыщенности означает, что в продуктах базового питания спортсменов должны присутствовать в достаточных количествах эссенциальные нутриенты. Этот принцип на практике реализуется в основном за счет применения пищевых и биологически активных добавок.

При организации базового питания спортсменов необходимо учитывать **биохимическую индивидуальность** человека. Для поддержания нормального хода обмена веществ каждый из нас должен потреблять продукты питания сообразно его индивидуальному складу, привычкам и установившемуся образу жизни. Выбор спортивной специализации и характер применяемых физических нагрузок также сказываются на индивидуальном режиме питания.

Эргогенная диететика в системе спортивной подготовки

Спортивное питание и отдельные нутриенты, используемые в целях эргогенной диететики, обеспечивают направленное воздействие на ключевые пункты обмена веществ, лимитирующие работоспособность человека, и способствуют повышению спортивных результатов. При оценке эргогенных эффектов от используемых нутриентов спортивного питания следует учитывать, на каких биоэнергетических свойствах более всего проявляются эти эффекты: носят ли они по преимуществу **алактатный анаэробный, гликолитический анаэробный** или **аэробный характер,** а также в каком параметре этих биоэнергетических свойств более всего выявляются эффекты воздействий – в параметрах **мощности, емкости** или **эффективности** анаэробного и аэробного преобразования энергии. Некоторые из нутриентов обладают узконаправленным воздействием: их эффекты проявляются по преимуществу только в одном из перечисленных выше биоэнергетических свойств, в то время как другие обладают множественным спектром эргогенного воздействия: их эффекты проявляются одновременно в нескольких биоэнергетических свойствах и параметрах.

Адаптационные изменения в организме, развивающиеся под влиянием применяемых тренировочных нагрузок и дополнительных эргогенных средств, различаются по присущим им темпоральным характеристикам. По характеру возбуждаемых в организме адаптационных перестроек тренировочные эффекты разделяются на **срочные, отставленные** и **кумулятивные.** В этом отношении все применяемые пищевые продукты эргогенного воздействия должны быть строго дифференцированы по их характеристикам. Нутриенты, оказывающие выраженное влияние на срочный тренировочный эффект, как правило, не оказывают сколь-либо заметного действия в отношении отставленного и кумулятивного эффекта. И, напротив, нутриенты с выраженным кумулятивным воздействием, как правило, никак не проявляют себя в отношении срочной адаптации к физическим нагрузкам.

В зависимости от присущей им биохимической природы **нутриенты с выраженным эргогенным действием могут быть разделены на следующие группы:**

– основные нутриенты (углеводы, жиры, белки);

– активаторы и ингибиторы обмена веществ (витамины и минералы);

– анаболизаторы;

– адаптогены (субстанции, повышающие адаптационные возможности организма);

– антиоксиданты и антигипоксанты.

Основные нутриенты спортивного питания

В качестве нутриентов (исходных продуктов для происходящих метаболических процессов), обладающих выраженными эргогенными свойствами, обычно используются легкоусвояемые формы углеводов (глюкоза, фруктоза, мальтодекстрины), некоторые продукты жирового обмена (омега-3 жирные кислоты, триглицериды), отдельные аминокислоты и смеси аминокислот, а также предшественники в синтезе АТФ и креатинфосфата (креатин), витамины, минералы, адаптогены животного и растительного происхождения и др.

1. Углеводы

Содержание углеводов в пищевом рационе спортсменов составляет обычно 60–70 % от общего количества энергии, поставляемой в организм с пищей. Суточное потребление углеводов с пищей должно составлять от 500 до 1000 г (в среднем около 10 г на 1 кг веса тела). В этой суточной дозе должны быть представлены как простые сахара (глюкоза, фруктоза, сахароза), так и сложные полимерные формы углеводов (крахмал, клетчатка). Их соотношение в потребляемых пищевых продуктах изменяется в зависимости от характера предстоящей мышечной работы. В пище, применяемой перед выполнением интенсивной, но относительно кратковременной работы, должны быть в большей степени представлены простые сахара (глюкоза, фруктоза) в легкоусвояемой форме (фруктовые соки, напитки, желе). В пищевом рационе, предшествующем выполнению длительной работы переменной или умеренной интенсивности, должны быть представлены наряду с простыми сахарами также и сложные полимерные формы углеводов (клетчатка, крахмал). Разовое употребление большого количества углеводов создает высокую «сахарную» нагрузку на поджелудочную железу, где вырабатывается инсулин, необходимый для усвоения углеводов в тканях. При этом большая часть углеводов, поступающих в организм в процессе пищеварения, направляется на создание внутриклеточных запасов углеводов в форме гликогена, а часть, из-за их высокой концентрации в крови, выводится из организма через почки. Поэтому спортсменам, испытывающим интенсивные тренировочные и соревновательные нагрузки, рекомендуется наряду с приемом углеводов за завтраком, обедом и ужином распределять большую часть их суточной дозы на промежуточные приемы пищи в виде фруктов и фруктовых соков, специально приготовленных углеводных напитков, чая, кофе, шоколада, печенья и т. п. В последнее время в спортивном питании часто применяется рибоза. Рибоза – это вид сахара, который давно используют в медицине для лечения сердечной недостаточности. Рибоза ускоряет внутриклеточный синтез АТФ при интенсивных и продолжительных нагрузках, а также способна повышать внеклеточный уровень АТФ. Кроме того, рибоза обладает сосудорасширяющим эффектом и ускоряет восстановление. Однако следует помнить, что большие дозировки рибозы (более 1 г) могут оказывать сильное гипогликемизирующее действие. Принимать рибозу следует за 1 ч до тренировки.

2. Жиры

Второй по значимости источник энергии в организме – это жиры. На их долю приходится от 20 до 30 % общего количества потребляемой энергии. Жиры используются не только как субстрат энергетических превращений – они также являются необходимым элементом при построении клеточных мембран, а также некоторых гормонов и ферментов, катализирующих ключевые реакции обмена веществ в организме.

Жиры состоят из глицерина и жирных кислот. При мобилизации их из внутриклеточных жировых депо (процесс липолиза) они расщепляются на составные части. Глицерин обменивается по пути превращения углеводов, а образующиеся жирные кислоты подвергаются окислению в митохондриях клеток, куда они переносятся при посредстве карнитина. Жирные кислоты, входящие в состав молекул жиров, различаются по насыщенности внутримолекулярных связей. Жиры животного происхождения отличаются высоким содержанием насыщенных жирных кислот и используются в основном для энергетических целей. Растительные жиры в большом количестве содержат непредельные жирные кислоты, которые используются для построения клеточных мембран и выполнения каталитических функций. В пище, потребляемой спортсменами, должны в большом количестве содержаться непредельные жирные кислоты, легко включаемые в процессы «рабочего» обмена веществ и необходимые для поддержания структурной целостности клеточных мебран. Использование жиров как энергетического материала особенно важно в тех видах спорта, где предельная длительность выполняемых упражнений превышает 1,5 ч (велосипедные и лыжные гонки, бег на сверхдлинные дистанции, длительные пешие переходы, восхождения на горы и т. п.), а также в условиях низкой температуры окружающей среды, когда жиры используются в целях терморегуляции. Следует, однако, учитывать, что для полноценного использования жиров в качестве энергетического материала в тканях должно поддерживаться высокое напряжение кислорода. Любые нарушения адекватного снабжения тканей кислородом приводят к накоплению недоокисленных продуктов жирового обмена – кетоновых тел, с которыми связано развитие хронического утомления при длительной работе.

Пища спортсменов должна содержать необходимое количество легкоусвояемых жиров молочного и растительного происхождения, в ней должны содержаться незаменимые жирные

кислоты – линолевая и линоленовая. Удовлетворить потребность в жирах вполне возможно за счет использования натуральных продуктов. Но в питании спортсменов часто применяются специальные пищевые смеси, содержащие легкоусвояемые жиры растительного и животного происхождения, а также жирные кислоты и активаторы жирового обмена в тканях.

Эргогенный эффект от повышенного употребления жиров (омега-3 жирные кислоты, триглицериды) более всего проявляется при выполнении длительных упражнений аэробного характера. Диета с высоким содержанием жиров (от 25 до 45 г), применяемая за 1–4 ч до старта на соревнованиях, способствует большему использованию жиров и более экономному расходованию углеводов во время упражнения. Усиленному окислению жиров способствует предварительное введение L-карнитина (в дозе до 1–5 г), участвующего в транспорте жирных кислот через митохондриальную мембрану. Увеличению мобилизации жирных кислот из жировых депо при выполнении напряженной мышечной работы способствует употребление в пищевых продуктах кофеина в дозе от 3 до 15 мг на 1 кг веса тела (в чашке кофе содержится 100–150 мг кофеина, в чашке чая – от 20 до 50 мг, в стакане напитка кока-кола – 35–55 мг). Следует учитывать, что по определению МОК употребление кофеина в больших количествах ($>$ 800 мг) рассматривается как допинг.

3. Белки и аминокислоты

На долю белков в пищевом рационе спортсменов обычно приходится не более 10–15 % энергии, получаемой из пищи. Но основное назначение белков не сводится к удовлетворению энергетических потребностей. Белки – это основной строительный материал нашего организма, необходимый для роста и поддержания структурной целостности активно функционирующих органов и тканей. Белки также необходимы для построения пищеварительных ферментов, они участвуют в образовании антител в системе иммунной защиты организма. Белки – это полимерные соединения, состоящие из аминокислот. Аминокислоты, из которых построены белки нашего организма, разделяются на две группы: заменимые и незаменимые (табл. 1).

Таблица 1

Заменимые аминокислоты	Незаменимые аминокислоты
Аланин	Валин
Аргинин	Изолейцин
Аспарагин	Лейцин
Аспартат	Лизин
Гистидин	Метионин
Глицин	Треонин
Глутаминовая кислота	Триптофан
Инозитол	Фенилаланин
Орнитин	
Пролин	
Серин	
Таурин	
Тирозин	
Цистеин	
Цитруллин	

За счет питания организм спортсменов должен получать весь набор незаменимых аминокислот (см. табл. 1), т. к. их недостаток в пище приводит к ослаблению функций организма и развитию болезненных состояний. Чтобы обеспечить поступление аминокислот в необходимых количествах и оптимальных соотношениях, пища должна быть разнообразной и содержать белки как животного, так и растительного происхождения. Суточная потребность в белках у спортсменов составляет около

1,5 г белка на 1 кг веса тела. Однако следует отметить, что из-за различий в метаболической активности и функциях отдельных аминокислот обеспечить их оптимальное соотношение в пище бывает затруднительно. Поэтому в питании спортсменов широко применяются различные аминокислотные препараты и смеси, в которых соблюдены оптимальные соотношения всех необходимых аминокислот.

Для спортсменов использование в рационе повседневного питания аминокислотных смесей особенно важно потому, что образование специфических структурных и ферментных белков обуславливает достигаемый тренировочный эффект нагрузки, что напрямую связано с приростом показателей спортивной работоспособности. Усиление белкового синтеза в период отдыха после завершенной мышечной работы связано с активацией соответствующих генов за счет действия специфических активаторов (анаболизаторов), образущихся в процессе «рабочего» обмена веществ. В качестве таких активаторов действуют отдельные аминокислоты и пептиды, образующиеся при распаде функционирующих белков, продукты внутриклеточного энергетического обмена – аденозинмонофосфорная и инозиновая кислоты, свободный креатин, а также гормоны стероидной природы (тестостерон, гормон роста и т. п.). При отсутствии стимуляции генной активности со стороны анаболизаторов трудно добиться существенного увеличения синтеза белков и закрепления вызванного нагрузкой тренировочного эффекта.

Способностью участвовать в энергетическом обмене обладают только L-формы аминокислот. Важную роль для спортсменов играют и так называемые условно незаменимые аминокислоты – это аминокислоты, которые организм способен вырабатывать только в очень малых количествах, но которые играют важную роль в метаболизме при напряженной мышечной деятельности. Это такие аминокислоты, как глутамин, аргинин, таурин и др.

Ниже перечислены наиболее значимые в спортивной практике аминокислоты.

Аргинин является заменимой аминокислотой. Стимулирует секрецию гормона роста, повышает активность сердечно-сосудистой и иммунной систем организма, способствует детоксикации и выведению аммиака, ускоряет синтез креатина, предотвращает физическое и умственное утомление.

Орнитин стимулирует синтез структурных и ферментных белков в организме, увеличивает синтез гормона роста.

Лейцин – незаменимая аминокислота, влияющая на анаболические реакции и повышающая работоспособность.

Изолейцин участвует в процессе синтеза гликогена и способствует повышению концентрации гемоглобина в крови.

Валин также способствует синтезу гликогена, участвует в процессах энергетического обмена, стимулирует умственную деятельность.

Лизин противодействует утомлению, улучшает устойчивость к стрессам, участвует в образовании карнитина.

Глутамин является субстратом энергетических превращений при работе на выносливость, переносчиком аминогрупп при синтезе белка, обезвреживает свободный аммиак и снижает накопление в крови молочной кислоты, повышает умственную работоспособность, обладает антигипоксическим и антиоксидантным эффектом, ускоряет процессы восстановления.

Глицин участвует в образовании заменимых аминокислот, способствует синтезу креатина, действует как антидепрессант.

Гистидин – незаменимая аминокислота. Вызывает значительное увеличение секреции соматотропного гормона (СТГ), принимает активное участие в синтезе карнозина; повышает иммунитет.

Аланин – заменимая аминокислота. Входит в состав карнозина, являющегося важным буфером в мышечной ткани и препятствующего «закислению» среды во время интенсивных упражнений (при анаэробных нагрузках). Количество карнозина в организме находится в прямой зависимости от количества аланина.

Аспарагиновая кислота – заменимая аминокислота. Способствует сохранению гликогена в тканях, повышает использование свободных жирных кислот и уменьшает утомление при физических нагрузках; является антигипоксантом.

Метионин способствует поддержанию азотистого равновесия в организме, усиливает синтез стероидных гормонов.

Таурин – аминокислота, способствующая ускорению реакций энергетического обмена в организме, ускоряет восстановление работающих мышц, препятствует развитию утомления во время интенсивной мышечной нагрузки; необходим для нормального развития нервной системы.

Треонин участвует в образовании коллагена и эластина, активизирует иммунную систему, повышает энергетический обмен в работающих мышцах.

Триптофан ускоряет процессы восстановления, повышает сопротивляемость организма к стрессовым нагрузкам, является антидепрессантом.

Фенилаланин участвует в продукции коллагена, является антидепрессантом, повышает физическую работоспособность.

Биологические эффекты различных сочетаний аминокислот

Имеется ряд работ, подтверждающих анаболизирующее действие аминокислот в связи с их способностью стимулировать выделение гормонов, ответственных за увеличение массы работающих мышц и повышение силовых возможностей спортсменов.

Стимуляторами высвобождения гормона роста в организме являются аргинин, орнитин, гистидин, лизин, триптофан и глицин.

Аргинин, орнитин, тирозин и триптофан могут конкурировать за их утилизацию организмом. Кроме того, их не следует принимать вместе с большим количеством углеводов. Наибольшее выделение гормона роста происходит при приеме триптофана с витамином B_6, а также при приеме триптофана, аргинина и орнитина. Лучшее время приема этих аминокислот – за час до тренировки или перед сном.

Аргинин и орнитин способствуют увеличению синтеза гормона роста только при сочетании диеты и упражнений максимальной интенсивности. Лучшее время приема – за час до тренировки, сразу после нее или перед сном.

Соматотропный гормон не может синтезироваться при недостатке таурина.

Важное значение отводится аминокислотам с разветвленными цепями: лейцину, изолейцину и валину (BCAA). Они обладают выраженным анаболическим действием, могут использоваться в качестве источника энергии, а также ускоряют восстановление. Их необходимо принимать вместе за 30 мин до тренировки, а также через 60–90 мин после ее окончания.

Использование одной или нескольких аминокислот с целью стимуляции белкового синтеза наиболее эффективно с нагрузками силового и скоростно-силового характера. Их необходимо принимать до тренировки или после в зависимости от задач подготовки и конкретной нагрузки.

Для лучшего усвоения рекомендуются следующие пропорции аминокислот: триптофан – 1,0 (его количество принято за единицу); лейцин – 4,0; изолейцин – 2,5; валин – 3,5; лизин – 5,0; метионин – 3,0; фенилаланин – 3,5; треонин – 2,5.

Считается, что воздействие аминокислот проявляется через 3-12 недель после начала их приема.

Важное значение в спорте играют метаболиты аминокислот, а также вещества, состоящие из нескольких аминокислот, аминокислот и витаминов и т. п.

Рассмотрим некоторые из них.

3-гидроксиметилбутират (HMB) – это метаболит, возникающий после расщепления лейцина. Возможно, действие лейцина становится наиболее эффективным только после того, как он превращается в этот метаболит, т. е. HMB может воспроизводить свойства лейцина. Однако результаты практических исследований пока еще не подтвердили данных предположений.

L-карнитин синтезируется в печени и почках на основе двух аминокислот (лизин и метионин), трех витаминов (ниацин, B_6 и C), а также железа. Почти все запасы карнитина в организме локализуются в мышцах. Главной функцией карнитина является обеспечение транспорта жирных кислот в митохондрии, где они подвергаются окислению. Это позволяет больше использовать энергию жиров, сохраняя имеющиеся запасы гликогена. Еще более эффективно жиры «сжигаются» при одновременном приеме кофеина (активизирующего жиры) и карнитина («сжигающего» эти жиры). Карнитин также обладает антиоксидантным и антигипоксическим эффектами. Он содействует насыщению мышц кислородом, а также играет важную роль в восстановлении организма после физических нагрузок. Самая серьезная проблема с усвоением карнитина заключается в том, что организм усваивает только от 5 до 15 %, а остальное выводится из организма. Этот показатель можно улучшить, если принимать карнитин вместе с углеводами. Рекомендуемая доза приема карнитина – 1–2 г в сутки. Однако ряд исследований не подтвердил эргогенного действия от приема дополнительных доз L-карнитина.

Карнозин представляет собой дипептид, состоящий из двух аминокислот: З-аланина и L-гистидина. Карнозин сосредоточен в основном в скелетных мышцах, а также в сердце и головном мозге. Карнозин нейтрализует молочную кислоту, вырабатываемую во время интенсивных нагрузок, что способствует препятствию появления чувства усталости. Карнозин способен повышать силу и выносливость при нагрузках, продолжающихся 10–15 с, поэтому в волокнах типа II сосредоточено карнозина в 2–3 раза больше, чем в волокнах типа I. Концентрация карнозина находится в прямой зависимости от уровня аланина в крови.

Креатин синтезируется из 3-х аминокислот: глицина, аргинина и метионина. Он образуется в печени, почках, поджелудочной железе. Около 95 % креатина находится в скелетных мышцах в форме креатинфосфата. Общее содержание креатина в организме составляет около 120 г. Ежедневно

человеку необходимо дополнительно получать около 2-х г креатина. Половину этого количества человек получает с пищей, половину организм вырабатывает самостоятельно. Креатин оказывает анаболическое действие на мышцы, увеличивая выработку гормонов-анаболизаторов, повышает массу и силу мышц, способствует накоплению в мышцах гликогена, защищает мышечные клетки от повреждений, играет роль «буфера» при интенсивных нагрузках, ускоряет восстановление. Особенно эффективен прием креатина при выполнении силовых и скоростно-силовых нагрузок. Чем больше в мышцах волокон типа II (отвечающих за силу и скорость), тем больше эффект от приема креатина. Считается, что начинать прием креатина надо с повышенных доз: ежедневно в течение одной недели принимать до 20 г креатина, а потом переходить к дозам по 3–5 г в день. Особенно эффективен прием креатина вместе с инозином, некоторыми аминокислотами и адаптогенами. В этом случае суточная доза креатина может быть снижена до 2–3 г в сутки.

Существует целый ряд форм креатина, употребляемого спортсменами. В табл. 2 приведены наиболее распространенные формы креатина с указанием положительных и отрицательных характеристик его применения.

Таблица 2

Формы креатина	«+»	«–»
Креатин моногидрат	Хорошо усваивается; эффективен для увеличения мышечной силы и массы; «микронизированная» форма содержит 88% чистого креатина; недорогая цена	Низкая растворимость в воде; в высоких дозах (от 5 г) при длительном применении оказывает негативное влияние на желудок, почки и печень
Креатин фосфат	В форме креатинфосфата участвует в биоэнергетических реакциях в организме	Нестабилен, распадается в желудке на креатин и фосфат; высокая цена
Креатин-этил-сложный эфир (Creatine ethyl ester) (CEE)	Не распадается в желудке	Плохой вкус; быстро превращается в креатинин; очень высокая цена
Креатин оротат	Устойчив в воде	Распадается в желудке; очень высокая цена
Креатин малат	Устойчив в воде	Распадается в желудке; высокая цена
Креатин цитрат	Устойчив в воде	Распадается в желудке; содержит до 60% чистого креатина; высокая цена
Креатин-магниевый хелат	Стабилен; содержит магний, важный для реакций обмена веществ	Высокая цена

Инозин является предшественником пуриновых азотистых оснований нуклеиновых кислот. Попадая в клетки, он усиливает синтез нуклеиновых кислот; активирует новообразование ферментов; является основой для образования макроэргов. Ряд исследователей отмечает его эффективность при одновременном приеме с другими анаболизаторами, например, с креатином.

4. Витаминные и коферментные препараты

Весьма сходная ситуация в специализированном питании спортсменов наблюдается и в отношении применения повышенных доз витаминов. Потребность в этих нутриентах у спортсменов заметно отличается от потребности лиц, не занимающихся спортом. Потребность спортсменов в витаминах может быть в 2–3 раза выше, чем у обычных людей. Естественным выходом из создавшейся ситуации будет употребление витаминов в форме витаминных комплексов и продуктов спортивного питания.

Витамины принято делить на водорастворимые и жирорастворимые. Водорастворимые витамины, как правило, не обладают эффектом накапливания и выводятся из организма в течение суток. Это витамины группы В, а также С, Р, РР. Жирорастворимые витамины (А, D, Е, К) могут накапливаться в организме, что необходимо учитывать, чтобы избежать гипервитаминоза при их избыточном употреблении. Для достижения выраженного эргогенного эффекта от употребления витаминов необходимо соблюдать их определенное соотношение в витаминных комплексах, избегая отрицательного взаимодействия витаминов группы А (жирорастворимые) и витаминов группы В (водорастворимые). Витамины из последней упомянутой группы, в основном стимулирующие анаболические превращения в организме, будет целесообразнее отнести на более поздний прием – перед отходом ко сну. Как показывает опыт применения витаминных добавок в питании спортсменов, наиболее выраженный эргогенный эффект обычно достигается за счет употребления препаратов витамина С, обладающего высокими антиокислительными свойствами, и витамина Е (**α**-токоферол), действующего в качестве модулятора антиоксидантной и иммунологической защиты организма. Эффективные дозы для достижения выраженного эргогенного эффекта от употребления этих витаминов составляют от 0,5 до 2,0 г в день для витамина С и порядка 400 мг в день или около 1200–1600 IU – для витамина Е.

Тиамина хлорид (препарат витамина B_1. Повышает тонус скелетной мускулатуры, обладает антиоксидантным эффектом.

Витамин B_2, или рибофлавин обладает антигипоксическим действием, участвует в процессах клеточного дыхания, в синтезе гемоглобина, обеспечения зрительных функций, нормального состояния кожных покровов и слизистых оболочек, необходим в восстановительном периоде.

Кислота никотиновая, ниацин (препарат **витамина PP_1, B_3**) улучшает окислительно-восстановительные реакции, оказывает сосудорасширяющее и кардиотрофическое действие.

Кислота пантотеновая (витамин B_5) обладает анаболическим действием, участвуя в синтезе коэнзима А, усиливает синтез стероидных гормонов и гемоглобина.

Пиридоксина гидрохлорид (витамин B_6) влияет на аэробный метаболизм и процессы восстановления, участвует в процессах углеводного обмена, синтезе гемоглобина и полиненасыщенных жирных кислот, необходим в периоды интенсивных физических и психических нагрузок.

Витамин B_{12} не обладает эргогенным эффектом, но его кофер-ментная форма – кобамамид – проявляет анаболическое действие.

Витамин B_{15} обладает антиоксидантным действием.

Витамин B_C (фолиевая кислота) – способствует синтезу нуклеиновых кислот, обмену аминокислот и нормальному кроветворению.

Витамин Н (биотин) – участвует в синтезе жирных кислот и углеводов.

Витамин С, или аскорбиновая кислота обладает антиоксидантными свойствами, относится к незаменимым для человека витаминам и не синтезируется в организме. Это важнейший компонент обмена веществ, участвующий в окислительно-восстановительных процессах и биосинтезе белков, углеводов, гормонов, регуляции свертываемости крови, укрепляет стенки сосудов, повышает устойчивость организма к инфекциям и стрессам, применяется для профилактики простудных и инфекционных заболеваний.

Витамин Е обладает антиоксидантными свойствами, а также влияет на физическую работоспособность на значительных высотах.

Витамин А (ретинол) обладает антиоксидантными свойствами, необходим для роста и развития организма, применяется для профилактики простудных и инфекционных заболеваний.

β-каротин (провитамин А) в организме превращается в витамин А при его недостатке. Имеет самостоятельное значение как антиоксидант.

Витамин К способствует нормальному свертыванию крови.

Витамин D регулирует обмен фосфора и кальция в организме.

Витамины, при отсутствии их дефицита в организме, не повышают работоспособность спортсменов.

Однако если отдельное применение витаминов не оказывает эргогенных эффектов, то поливитаминные комплексы, а также комплексы витаминов с минералами, микроэлементами, аминокислотами, адаптогенами и рядом других веществ могут влиять на работоспособность спортсменов. Эргогенная эффективность этих комплексов зависит от их состава, периода подготовки и характера нагрузок, времени года, режима питания и т. п.

5. Минералы

Минералы принято разделять на две группы: микроэлементы и макроэлементы. Потребности организма в микроэлементах исчисляются в миллиграммах, а макроэлементов – в граммах. Человеческий организм не может синтезировать ни одного минерала, поэтому они должны поступать в организм с пищей. Лучше всего минералы усваиваются в виде солей.

У спортсменов потери минералов пропорциональны тренировочным нагрузкам, поэтому, чем больше нагрузки, тем больше необходимость в их дополнительном приеме.

Калий важен для проведения электрических импульсов с нервов на мышцы и для нормализации кровяного давления.

Кальций участвует в построении костной ткани, поддерживает мышечный тонус и активизирует процесс мышечного сокращения.

Кремний играет существенную роль в образовании соединительной ткани, важен для обеспечения прочности суставов и костей.

Магний выступает кофактором для различных ферментов и участвует в метаболизме углеводов, жиров и аминокислот; в образовании макроэргических фосфатов; принимает участие в регуляции сократительной деятельности мышц и др.

Марганец участвует в метаболизме жира и построении костей.

Медь является структурным компонентом окислительных ферментов, участвует в образовании эритроцитов.

Молибден активизирует метаболизм железа и участвует в ряде ферментативных реакций.

Натрий активизирует клеточный метаболизм, поддерживает осмотическое давление в клетках и буферные свойства крови.

Селен важен для функционирования иммунной системы.

Сера играет важную роль в метаболизме ферментных белков и в синтезе коллагена.

Железо необходимо для синтеза гемоглобина в эритроцитах и активации функционирования иммунных клеток.

Хром участвует в метаболизме белков, жиров и углеводов.

Йод, регулируя функцию щитовидной железы, участвует в регуляции обмена веществ в организме.

Цинк необходим для синтеза белков и повышения их ферментной активности.

В научной литературе отсутствуют точные данные о наличии эргогенных эффектов, достигаемых от применения отдельно

взятых минералов. Их влияние на работоспособность проявляется опосредованно или в комплексах с другими нутриентами. Чаще всего спортсменами применяются витаминно-минеральные комплексы, содержащие сбалансированный набор как витаминов, так и минералов.

6. Анаболизаторы

Термин «анаболизаторы» происходит от слова «анаболизм», что означает «синтез». Все биохимические процессы в организме делятся на катаболические и анаболические. Катаболические процессы – это реакции распада, которые приводят к выделению энергии. Анаболические процессы – это реакции синтеза, требующие затрат энергии.

Анаболизаторы – это целая группа самых различных по структуре и происхождению средств, которые усиливают процессы синтеза белка и других биологических веществ в организме. Анаболические нутриенты включают в себя: гормональные препараты, препараты антигормонов, анаболические стероиды, препараты витаминов и витаминоподобных веществ, коферментные препараты, ноотропные компоненты, растительные препараты, аминокислоты и смеси аминокислот и т. д.

Анаболизаторы бывают двух типов: эндогенные и экзогенные.

Эндогенные – это анаболические нутриенты, находящиеся внутри клеток и тканей организма и непосредственно участвующие во внутриклеточном обмене веществ.

Экзогенные – это анаболические нутриенты, вводимые в организм извне в составе пищевых продуктов.

Применяемые в спортивном питании анаболизаторы условно разделяются на следующие группы:

• субстраты анаболического обмена: аминокислоты и смеси аминокислот (аргинин, орнитин, лизин, глутамин, лейцин, изолейцин, валин, триптофан, карнозин), пептиды и пептоны, продукты углеводного и жирового обменов, креатин, инозин и др.;

• активаторы и ингибиторы анаболических реакций: витаминные препараты (кальция пантотенат, карнитина хлорид, кислота никотиновая и др.) и микроэлементы (пиколинат хрома, ванадий и др.);

• активные компоненты природных адаптогенов: экдистен, форсколин, пантокрин, продукты пчеловодства и др.

Следует отметить, что действие анаболизаторов реализуется только при применении адекватных физических нагрузок.

7. Адаптогены

Весьма эффективным для достижения эргогенного эффекта является применение в составе спортивного питания препаратов, обладающих адаптогенным действием. Основным источником адаптогенов служат натуральные компоненты, получаемые от животных и растений. Введение адаптогенов в состав продуктов специализированного питания спортсменов заметно улучшает физическую работоспособность и ускоряет протекание восстановительных процессов после перенесенных нагрузок. Желательно применять адаптогены в первой половине дня, т. к. многие из них обладают возбуждающим действием и могут помешать нормальному сну.

Рассмотрим характеристики наиболее популярных в спортивном питании адаптогенов.

Гуараны (Paullinia cupana) экстракт оказывает стимулирующее действие (благодаря кофеину и другим активным веществам) на умственную и физическую работоспособность.

Женьшень (Panax ginseng) содержит гликозиды, которые обуславливают его эргогенный эффект. Обладает тонизирующим и общеукрепляющим действием, повышает активность антиоксидантов в процессах обмена веществ.

Элеутерококк колючий (Eleuterococcus senticosus) (сибирский женьшень) содержит гликозиды-элеутерозиды, которые повышают работоспособность, усиливают синтез белка и углеводов в организме, способствуют окислению жирных кислот и обладают тонизирующим действием.

Родиола розовая (Rhodiola rosea) («золотой корень») содержит гликозиды, стерины, флавонолы. Способствует повышению общей работоспособности, а также адаптации к воздействию физических нагрузок в условиях недостатка кислорода (высокогорье и пр.).

Лимонник китайский (Schizandra chinensis) содержит схизандрин, который повышает нервную активность и общую работоспособность. Лимонник можно рассматривать как направленный стимулятор ЦНС.

Аралия маньчжурская (Aralia Manshurica Rupr. et Maxim) содержит аралозиды, флавоноиды, сапонины. Нормализирует концентрацию глюкозы в тканях, проявляет анаболизирующий эффект.

Левзея сафлоровидная (Rhaponticum carthamoides) (маралий корень) содержит экдистерон и фитоэкдизоны – соединения, обладающие выраженной анаболической активностью. Усиливает

синтез белка в организме, повышает физическую и умственную работоспособность, повышает иммунитет.

Форсколин – биологически активное соединение, получаемое из растения Coleus forskohlii. Увеличивает продукцию собственного тестостерона (что способствует приросту мышечной массы), снижает содержание жира в тканях, обладает сосудорасширяющим эффектом.

Трибулус террестис, или Якорцы стелющиеся (Tribulus terrestris) содержит алкалоиды, сапонины, флавоноиды и др. Способствует выработке собственного тестостерона в организме. В 2009 г. трибулус изъят из свободной продажи и получил статус растения, которое содержит сильнодействующие вещества.

Vinitrox – запатентованный комплекс, содержащий экстракты винограда и яблок и обладающий выраженным антиоксидантным действием.

Васака экстракт (Adhatoda vasica) улучшает деятельность дыхательной и сердечно-сосудистой систем, обладает противовоспалительным и обезболивающим эффектом.

Гинкго билоба экстракт (Ginkgo biloba) препятствует спазму артерий, улучшает мозговое и периферийное кровообращение, увеличивает потребление мозгом кислорода, повышает концентрацию внимания.

Асаи экстракт (Euterpe oleracea) – экстракт из ягод пальм, растущих в Бразилии. Ягоды богаты антиоксидантами, жирными кислотами (омега-3, 6 и 9), витаминами и минералами, клетчаткой, аминокислотами и углеводами. Они укрепляют иммунную систему, способствуют регенерации мышечной ткани, оказывают антиоксидантное и общетонизирующее действие.

Куркумин – экстракт куркумы длинной (Curcuma longa). Ускоряет процессы восстановления мышц, улучшает деятельность сердечно-сосудистой системы, облегчает состояние при артритах и воспалениях мышц, обладает выраженным антиоксидантным эффектом.

Эхинацея узколистная (Echinacea angustifolia) оказывает стимулирующее действие на иммунную систему, повышает сопротивляемость простудным заболеваниям и ускоряет процессы восстановления.

Пантокрин – экстракт из неокостенелых рогов (пантов) марала, изюбра или пятнистого оленя. В нем содержатся белки, аминокислоты, витамины, минеральные вещества, гормоны, ферменты. Пантокрин обладает общеукрепляющим действием, повышает иммунитет, стимулирует умственную и физическую работоспособность.

Продукты пчеловодства. К ним относятся: пчелиная пыльца,

маточное молочко, пчелиный яд, пчелиный воск, прополис и мёд. Продукты пчеловодства повышают умственную и физическую работоспособность, обладают антиоксидантным и анаболизирующим эффектом.

8. Антиоксиданты и антигипоксанты

Антиоксиданты – это вещества, устраняющие или тормозящие протекание свободнорадикальных реакций в процессах перекисного окисления липидов. Эти реакции могут сопровождаться ухудшением состояния здоровья спортсмена и снижением спортивных результатов. Следует отметить, что процессы перекисного окисления липидов постоянно протекают во всех клетках в норме, но чрезмерная активация образования свободных радикалов оказывает токсическое действие на биологические мембраны, что существенно нарушает функции клетки. Это приводит к нарушению энергетического метаболизма работающих мышц и снижению работоспособности. Кроме того, следует иметь в виду, что окислительные реакции, вызванные нагрузками, имеют две фазы. Сразу после прекращения физической нагрузки происходит первая атака свободных радикалов. Вторая атака происходит через 24–72 ч после нагрузки, что связано с появлением клеток-фагоцитов, освобождающих мышцы от травмированных клеток. Эта фаза совпадает по времени с появлением ломоты в мышцах и увеличением возможности получения травм спортсменами. Всё это обосновывает необходимость применения антиоксидантов в периоды применения наиболее напряженных физических нагрузок.

К **антиоксидантам** обычно относят витаминные препараты (А, С, Е, B_{15}, бета-каротин), карнитин, карнозин, селен, энзимы, кофермент Q10 (убихинон), растительные экстракты (Vinitrox, Асаи экстракт), продукты пчеловодства и т. п.

Кофермент Q10 (убихинон) участвует в переносе ионов водорода в дыхательной цепи митохондрий, угнетая процессы перекисного окисления липидов, что обуславливает его антиоксидантный и антигипоксический эффекты.

Антигипоксанты – это средства, улучшающие утилизацию кислорода в тканях и повышающие устойчивость организма к кислородной недостаточности. Выполнение практически всех видов спортивных упражнений связано с гипоксией в работающих мышцах, мозгу, а также в других органах, поэтому применение антигипоксантов особенно необходимо для ускорения процессов восстановления после напряженных физических нагрузок.

К **антигипоксантам** обычно относят цитохром С, кофермент Q10, глутаминовую и аспарагиновую кислоты, АТФ, инозин, янтарную кислоту, некоторые витаминные препараты (тиамин, рибофлавин, никотиновую кислоту, пиридоксин), олифен, а

также адаптогены растительного происхождения (Родиолу розовую) и др.

Нередко одни и те же вещества обладают и антиоксидантным, и антигипоксическим эффектами.

Классификация нутриентов спортивного питания по достигаемым эргогенным эффектам

По характеру воздействия на метаболические состояния, возникающие при напряженной мышечной деятельности, нутриенты спортивного питания разделяются на следующие группы:

– нутриенты метаболического действия, направленные на стимуляцию процессов анаэробного и аэробного обменов;

– нутриенты анаболического действия (усиливающие процессы новообразования веществ в организме);

– нутриенты, используемые для поддержания биохимического гомеостаза организма;

– нутриенты, направленные на ускорение процессов восстановления после физических нагрузок;

– нутриенты, обладающие антиоксидантным и антигипоксическим эффектами.

1. Нутриенты метаболического действия, направленные на стимуляцию процессов анаэробного и аэробного обмена

Основные пищевые компоненты, обладающие выраженным эргогенным эффектом, это те составляющие спортивного питания, которые могут оказывать непосредственное воздействие на протекающие в тканях метаболические процессы. Для достижения необходимого эргогенного эффекта применяемые нутриенты должны быть строго ориентированы на биоэнергетические процессы в организме, которые определяют достигаемый тренировочный эффект. Так, например, при использовании тренировочных нагрузок, направленных на повышение анаэробных возможностей организма, применяемые нутриенты должны обеспечить выраженное воздействие на основные параметры анаэробного обмена в тканях. А при нагрузках аэробного характера применяемые нутриенты должны обеспечить повышение эффективности процессов аэробного метаболизма в тканях.

К категории нутриентов, оказывающих наиболее выраженное воздействие на протекание анаэробного обмена, следует отнести:

• субстраты и промежуточные продукты анаэробного распада углеводов (фруктозомонофосфаты и фруктозодифосфаты, альфа-глицерофосфат, пировиноградную кислоту, никотинамид и т. п.);

• фосфагены (макроэрги) – КрФ, АМФ, креатин и т. п. (следует отметить, что АТФ и АДФ не используются в спортивной практике из-за их нестабильности);

• минералы, обеспечивающие нервную стимуляцию в работающих мышцах: K, Mg,Ca, Na и т. п.;

• эндогенные «буферы»: креатин, фосфаты, бикарбонаты, белковые буферы, некоторые аминокислоты (гистидин, аланин, карнозин) и т. д.;

• природные адаптогены (форсколин, пантокрин, левзею и т. д.).

К наиболее эффективным нутриентам, направленным на стимуляцию процессов аэробного обмена, относятся:

– простые и полимерные формы углеводов (глюкоза, фруктоза, рибоза, пектины, полилактаты и т. п.);

– витамины B, C, A, фолиевая кислота и пр.;

– средства, стимулирующие кислородный обмен в тканях (L-карнитин, лецитин, липамид, липоевая кислота, метионин, холин, гемоглобиновые препараты, K, Mg, Ca, железо, хром и

т. д.);

– компоненты дыхательного цикла: коэнзим Q10, цитохром С, янтарная кислота, глутаминовая и аспарагиновая кислоты и т. д.;

– природные адаптогены: гуарана, китайский лимонник, женьшень, аралия маньчжурская, апилак и т. п.

Воздействие нутриентов спортивного питания на метаболические процессы носит комплексный характер: одни и те же нутриенты и препараты в равной степени необходимы для стимулирования как анаэробных, так и аэробных процессов.

На практике многие эргогенные эффекты могут быть реализованы только при комплексном использовании нутриентов метаболического действия.

Способ применения: нутриенты метаболического действия применяются до тренировки, а также во время выполнения тренировочных нагрузок.

2. Нутриенты анаболического действия

К категории нутриентов анаболического действия относятся натуральные пищевые продукты и отдельные компоненты, участвующие в процессах новообразования белков в организме.

К этим нутриентам относятся:

– нуклеотиды (препараты рибонуклеиновой кислоты);

– креатин; инозин; аминокислоты: аргинин, орнитин, глутамин, аспарагин, метионин, триптофан, ВСАА (лейцин, изолейцин, валин); пептиды и пептоны;

– витаминные препараты (кальция пантотенат, карнитина хлорид, препараты витамина К и U, кислота никотиновая);

– микроэлементы (пиколинат хрома, ванадий и др.);

– препараты растительного и животного происхождения (экдистен, трибулус, форсколин, пантокрин, ранторин и др.);

– продукты пчеловодства (апилак, цветочная пыльца и др.).

Следует отметить, что для достижения выраженного анаболического эффекта особо важным являются дозировки и используемые сочетания избранных ингредиентов. Например, количество креатина, рекомендуемое для получения анаболического эффекта, составляет от 5 до 20 г в сутки. Однако если применять креатин вместе с другими анаболизаторами (инозином, аминокислотами, экстрактами), то можно добиться анаболического эффекта при приеме значительно меньших доз (до 2 г креатина в сутки). То же самое и с инозином – эргогенные эффекты от его приема в чистом виде наблюдались при дозировках от 1,5 г в сутки и выше. При его комбинированном использовании с вышеупомянутыми компонентами анаболический эффект достигается при меньших дозировках (0,5 г в сутки).

Способ применения: применяются за 1 ч до нагрузки, в течение 1–2 ч после нагрузки и перед сном.

3. Нутриенты, используемые для поддержания биохимического гомеостаза организма

В контроле за воздействием применяемых эргогенных нутриентов важное значение имеет оценка их непосредственного воздействия на поддержание биохимического равновесия в организме (биохимического гомеостаза). Для спортсменов в поддержании биохимического гомеостаза наиболее важным является регулировка лактатного метаболизма и показателей кислотнощелочного и гормонального равновесия в организме.

Накопление молочной кислоты во время нагрузки ведет к заметному «закислению» организма, снижая значение pH. Это является одним из основных факторов снижения работоспособности и развития утомления при работе. Ряд нутриентов спортивного питания может снизить скорость накопления молочной кислоты и защитить работающие мышцы от ее повреждающего действия.

К числу нутриентов, оказывающих наиболее выраженное влияние на показатели лактатного метаболизма и кислотно-щелочного равновесия, следует отнести:

– цитрат натрия, янтарную, лимонную и глутаминовую кислоты, цитруллина малат;

– бикарбонатные и фосфатные буферы;

– микроэлементы: железо, фосфор, магний, цинк, кобальт и т. п;

– сывороточные белки (альбумин и глобулин) и гидролизаты белков;

– отдельные аминокислоты и аминокислотные смеси: BCAA, гистидин, аланин, аргинин, креатин, карнозин и др.;

– антиоксиданты.

К нутриентам, оказывающим влияние на поддержание гормонального равновесия в организме, относятся белковые и аминокислотные препараты, витамины, адаптогены растительного и животного происхождения (экдистен, форсколин, пантокрин, продукты пчеловодства и др.).

На практике особенно важно применение комплексных препаратов, воздействующих на все способы поддержания биохимического гомеостаза в организме.

Способ применения зависит от поставленных задач: для поддержания гомеостаза во время нагрузки препараты применяются перед и во время нагрузки; для ускорения

восстановления – после нагрузки.

4. Нутриенты, направленные на ускорение процессов восстановления после физических нагрузок

Биохимические изменения в организме человека, вызванные выполнением избранного упражнения, не ограничиваются только временем работы, а распространяются также на значительный период времени отдыха после завершения работы. Такое биохимическое последействие упражнения обычно обозначается термином «восстановление». В этот период осуществляется переход метаболизма от катаболических процессов, происходящих в работающих мышцах во время упражнения, к процессам анаболической направленности, способствующим восстановлению разрушенных при работе клеточных структур, восполнению растраченных энергетических ресурсов и возобновлению нарушенного эндокринного и водно-электролитного равновесия организма.

В ходе процессов восстановления после мышечной работы выделяются три фазы – срочное, отставленное и замедленное восстановление. Фаза срочного восстановления охватывает первые 30 мин после окончания упражнения и связана с восполнением внутримышечных ресурсов АТФ и креатинфосфата, а также с оплатой алактатного компонента кислородного долга. В фазе отставленного восстановления, продолжающейся от 0,5 до 6-12 ч после окончания упражнения, происходит восполнение растраченных углеводных и жировых резервов, возвращение к исходному состоянию водно-электролитного равновесия организма. В фазе замедленного восстановления, которая может продолжаться до 2–3 суток, усиливаются процессы протеиносинтеза и происходят формирование и закрепление в организме адаптационных сдвигов, вызванных выполнением упражнения. Каждая фаза восстановления имеет свои особенности в динамике происходящих метаболических процессов.

В период отдыха после работы биохимические изменения, произошедшие в мышцах и других органах во время выполнения упражнения, постепенно приходят в норму. Наиболее выраженные изменения обнаруживаются в сфере энергетического обмена. В процессе работы в мышцах и других тканях снижается содержание энергетических субстратов (КрФ, гликогена, а при длительной работе – и липидов) и повышается содержание продуктов внутриклеточного метаболизма (АДФ, АМФ, H_3PO_4,

молочной кислоты, кетоновых тел и т. п.). Накопление продуктов «рабочего» метаболизма и усиление гормональной активности стимулируют окислительные процессы в тканях в период отдыха после работы, что способствует восстановлению внутримышечных запасов энергетических веществ, приводит в норму водно-электролитный баланс организма и обеспечивает индуктивный синтез белков в органах, подвергнутых воздействию нагрузки.

Таблица 3

Время, необходимое для завершения восстановления биохимических процессов в период отдыха после напряженной мышечной работы

Процесс	Время восстановления
Восстановление O_2-запасов в организме	10–15 с
Восстановление алактатных анаэробных резервов в мышцах	2–5 мин
Оплата алактатного O_2-долга	3–5 мин
Устранение молочной кислоты	0,5–1,5 ч
Оплата лактатного O_2-долга	0,5–1,5 ч
Ресинтез внутримышечных запасов гликогена	12–48 ч
Восстановление запасов гликогена в печени	12–72 ч
Усиление индуктивного синтеза ферментных и структурных белков	24–72 ч

Как следует из табл. 3, процессы восстановления в период отдыха после мышечной работы протекают с различной скоростью и завершаются в разное время (явление гетерохронизма). Быстрее всего восстанавливаются резервы O_2 и КрФ в работающих мышцах, затем – внутримышечные запасы гликогена и гликогена печени и в последнюю очередь – резервы жиров и разрушенные при работе белковые структуры.

Интенсивность протекания восстановительных процессов и сроки восполнения энергетических запасов организма зависят от интенсивности их расходования во время выполнения упражнения (правило Энгельгардта). Интенсификация процессов восстановления приводит к тому, что в определенный момент отдыха после работы запасы энергетических веществ превышают их доработчий уровень. Это явление получило название суперкомпенсация, или сверхвосстановление. После фазы значительного превышения исходного уровня содержание энергетических веществ постепенно возвращается к норме. Чем

больше расход энергии при работе, тем быстрее происходит ресинтез энергетических веществ и тем значительнее превышение исходного уровня в фазе суперкомпенсации. Следует, однако, отметить, что это правило применимо лишь в ограниченных пределах. При чрезмерно напряженной работе, связанной с очень большим расходом энергии и значительным накоплением продуктов распада, скорость восстановительных процессов может снизиться, а фаза суперкомпенсации будет достигнута в более поздние сроки и выражена в меньшей степени.

Длительность фазы суперкомпенсации во времени зависит от общей продолжительности выполнения работы и глубины вызываемых ею биохимических сдвигов в организме. После мощной кратковременной работы эта фаза наступает быстро и столь же быстро завершается. Например, при восстановлении внутримышечных запасов КрФ она обнаруживается уже на 5-6-й мин отдыха и завершается через 1,5–2 ч после завершения упражнения. Восстановление АТФ происходит еще быстрее, поскольку осуществляется при одновременном усилении процессов распада КрФ, анаэробного гликолиза и аэробного метаболизма. При выполнении длительных интенсивных упражнений, когда имеет место выраженный ацидоз из-за усиления гликолиза, суперкомпенсация в содержании КрФ в работающих мышцах наступает только через 12 мин после окончания упражнения и продолжается в течение нескольких часов. Причины явления суперкомпенсации связаны с повышением концентрации гормонов анаболического действия в период отдыха после работы с индукцией синтеза белков-ферментов, контролирующих процессы восстановления энергетических ресурсов в скелетных мышцах.

Общие закономерности динамики биохимических процессов в период отдыха после мышечной работы наиболее полно проявляют свое действие в ходе восстановления внутримышечных запасов фосфагенов (АТФ + КрФ) и гликогена.

Как уже отмечалось, между интенсивностью выполняемого упражнения и скоростью исчерпания внутримышечных запасов фосфагенов существует линейная зависимость. Такая же зависимость связывает показатели интенсивности выполняемого упражнения со скоростью восполнения запасов фосфагенов после работы. Максимальные значения скорости восстановления внутримышечных запасов фосфагенов зафиксированы сразу после окончания упражнения и составляют порядка 20–25 ммоль – $л^{-1} \cdot мин^{-1}$. В момент окончания работы запасы КрФ в мышцах могут быть снижены на 70–90 % от исходного уровня. Темпы их возвращения к дорабочему уровню зависят от скорости аэробного

ресинтеза АТФ. В обычных условиях при таких кинетических характеристиках полное восстановление запасов КрФ достигается на 5–8 мин с момента окончания упражнения.

Скорость восстановления запасов фосфагенов в мышцах обнаруживает тесную связь со скоростью оплаты быстрой фракции кислородного долга. Это означает, что чем большее количество имеющихся запасов КрФ будет использовано при работе, тем больше кислорода необходимо доставить в работающие мышцы в период отдыха после работы, чтобы обеспечить восстановление запасов креатинфосфата. Большая часть АТФ, необходимой для обеспечения процесса восстановления КрФ в работающих мышцах, образуется за счет аэробного окислительного распада углеводов в цикле Кребса и в дыхательной цепи митохондрий. Некоторое ее количество может быть получено от анаэробного гликолиза, еще протекающего параллельно с окислительными превращениями в работающих мышцах в первые минуты восстановления.

Размеры быстрой фракции кислородного долга (алактатный кислородный долг) обнаруживают линейную зависимость от количества макроэргов (АТФ + КрФ), использованных во время работы. У высококвалифицированных спринтеров размеры алактатной фракции O_2-долга могут достигать порядка 6 л.

В отличие от процесса восполнения запасов фосфагенов в период отдыха после работы реставрация внутримышечных резервов гликогена, использованных во время упражнения, происходит в течение многих часов и даже дней. На процессы восстановления внутримышечных запасов углеводов заметное влияние оказывают тип выполняемого упражнения, его интенсивность и продолжительность, а также характер и объем углеводного питания в период отдыха после работы. Достижение выраженной суперкомпенсации по содержанию гликогена в мышцах требует не менее 2–3 сут. Ограничения в приеме углеводов в период отдыха после работы или введение режима полного голодания в этот период отрицательно сказываются на темпах и абсолютных размерах восполнения углеводных ресурсов. Для ресинтеза гликогена в мышцах после работы могут использоваться как внутренние субстраты, в частности молочная кислота и глюкоза, образовавшаяся из веществ неуглеводной природы, так и дополнительные количества углеводов, которые вводятся с пищей.

Исходя из того факта, что между размерами внутримышечных резервов гликогена и временем работы до появления первых признаков утомления существует линейная зависимость, разработаны и широко используются в спортивной практике

специальные приемы для повышения углеводных резервов организма.

Восстановление запасов гликогена в период отдыха после работы обнаруживает определенную зависимость от избранного режима выполнения упражнений. Выполнение общего объема запланированной работы в форме кратковременных периодов интенсивных упражнений, разделенных на столь же кратковременные периоды отдыха (интервальная или повторная работа), сопровождается более быстрым восстановлением запасов гликогена в работающих мышцах. Основная причина такого потенцирующего влияния интервальной работы на ускорение процесса восстановления растраченных запасов гликогена связана с большей степенью вовлечения в работу быстрых волокон гликолитического типа, в которых восстановление запасов гликогена в паузах отдыха происходит с более высокой скоростью, чем в медленно сокращающихся мышечных волокнах окислительного типа. Подобное явление зафиксировано также и в случае повторных длительных нагрузок, выполняемых в фазе «отставленного» восстановления.

Молочная кислота, образующаяся в работающих мышцах в результате усиления анаэробного гликолиза, подвергается окислительному устранению в первые минуты отдыха после окончания упражнения. В начальный период восстановления концентрация молочной кислоты в работающих мышцах превышает ее концентрацию в крови, затем происходит быстрый отток накопившейся в мышцах за время работы молочной кислоты в кровь. Обычно к 7-10-й мин восстановительного периода концентрация молочной кислоты в мышцах и крови достигает равновесия, а на более поздних этапах восстановления (от 20 мин и далее) ее концентрация в крови превышает содержание лактата в мышцах. В этот период мышцы становятся основным местом окислительного устранения избытка накопившейся молочной кислоты в организме.

Часть молочной кислоты (свыше 60 %), образовавшейся за время работы, подвергается полному окислению до CO_2 и воды. За счет выделившейся энергии аэробного окисления часть молочной кислоты (до 20 % общего количества, образовавшегося за время работы) превращается в гликоген в ходе процесса глюконеогенеза, а другая часть используется для новообразования аминокислот и в последующем может быть обнаружена в составе вновь синтезируемых тканевых белков. И только незначительная ее часть экскретируется с мочой и потом.

Максимум накопления молочной кислоты в крови, так же, как и скорость ее устранения в период отдыха после работы,

обнаруживают прогрессирующее увеличение с ростом мощности выполняемого упражнения. Устранение молочной кислоты после работы заметно ускоряется, если вовремя будут выполняться упражнения умеренной интенсивности. Наибольшая скорость устранения молочной кислоты, накопившейся за время работы, достигается в случае, когда интенсивность «восстановительного упражнения» составляет 35–40 % величины индивидуального VO_{2max}.

Выполнение интенсивных упражнений в течение длительного времени приводит к усилению распада белков в работающих мышцах, в результате чего в мышцах и крови увеличивается концентрация конечного продукта белкового распада – аммиака. Максимальная концентрация аммиака в крови после напряженной мышечной работы обычно достигается на 5-6-й мин восстановительного периода и быстро уменьшается с увеличением времени отдыха.

После интенсивной мышечной деятельности в крови увеличивается концентрация ионов водорода. Динамика этих изменений зеркально отражает картину изменений концентрации молочной кислоты. Наибольшие концентрации $H+$ наблюдаются в течение первых 2-3-х мин отдыха после окончания работы и возвращаются к нормальным значениям в течение 20 мин восстановления. Близкая картина наблюдается в изменениях концентрации неорганического фосфата в крови. Динамика неорганического фосфата в период отдыха после интенсивного упражнения тесно связана со скоростью ресинтеза КрФ в работающих мышцах. Если выполнение работы сопровождалось значительным потоотделением, то в восстановительном периоде восполняются тканевые запасы воды и минеральных солей, которые должны привноситься с продуктами питания.

Таким образом, как видно из вышеизложенного, процесс восстановления – это сложное явление, охватывающее множество функций, происходящих в организме после завершения физических нагрузок. Среди этих функций можно выделить:

1. *Восстановление водного баланса*

При выполнении интенсивных и длительных нагрузок спортсмен может потерять до 5–6 л жидкости, что приводит к обезвоживанию организма и, как следствие, к значительному снижению работоспособности. Использование напитков во время длительных физических нагрузок необходимо. Желательно применять каждые 15–20 мин по 100 мл напитков. Температура потребляемых напитков должна быть 8-12 ˚С, т. к. охлажденный напиток замедляет повышение температуры тела и учащение

сердечного ритма, а также увеличивает скорость всасывания жидкости. Обезвоживание не только снижает спортивные результаты, но и увеличивает время, необходимое для восстановления организма. Добавление в напитки легкоусвояемых углеводов, минералов, витаминов, аминокислот способствует более быстрому восстановлению организма. Большое значение имеет концентрация углеводов в напитках – 6-10 %-ная концентрация способствует быстрому восстановлению водного баланса, т. к. углеводы ускоряют усвоение жидкости. Восстановление гидратации происходит в течение нескольких часов (до 6 ч) после нагрузки, т. к. скорость всасывания жидкости в ЖКТ не превышает 800 мл/ч.

2. *Восстановление баланса минералов и витаминов*

С каждым литром пота теряется до 4-х граммов натрия, поэтому при нагрузках, продолжающихся длительное время, могут возникнуть серьезные патологии, связанные с потерей натрия. Кроме того, происходит потеря других минералов и витаминов. Поэтому спортсменам необходимо применять комплексы, содержащие минералы: Na, K, Mg, Ca, железо, а также витамины C, E и группы B. Наиболее эффективно применять комплексы, содержащие все необходимые минералы и витамины в нужном соотношении.

3. *Восстановление энергетического баланса организма*

Этот аспект восстановления особенно важен в видах спорта, требующих проявления выносливости. Вместе с процессами регидратации скорость синтеза гликогена в мышцах служит главным фактором быстрого восстановления. Поэтому сразу после тренировки и в первые 1,5–2 ч желательно употреблять углеводы с высоким гликемическим показателем. Жиры желательно употреблять через 3–6 ч после нагрузки. Спортсменам силовых видов спорта следует делать акцент на потребление белков и аминокислот. Кроме того, одновременный прием углеводов и белков позволяет не только ускорить процессы общего восстановления, но и способствует локальному восстановлению работающих мышц.

4. *Восстановление целостности мышечной массы*

Этот процесс происходит медленнее, чем предыдущие процессы восстановления. Для полноценного восстановления мышц необходимы два условия: наличие в мышечных волокнах «анаболизаторов» (веществ, повышающих синтез белка), а также «строительного» материала для мышц – аминокислот. Анаболизаторами, как мы уже говорили, служат аминокислоты и смеси аминокислот (аргинин, орнитин, лизин, глутамин, лейцин, изолейцин, валин, триптофан), пептиды и пептоны, продукты

углеводного и жирового обменов, креатин, инозин, витамины (кальция пантотенат, карнитина хлорид, кислота никотиновая и др.), микроэлементы (пиколинат хрома, ванадий и др.), а также природные адаптогены (экдистен, форсколин, пантокрин, апилак) и пр.

Главным фактором анаболических реакций, развивающихся в период восстановления после нагрузок, является поступление в организм дополнительных белков и аминокислот. Особая роль в восстановлении мышц принадлежит BCAA (незаменимым аминокислотам с разветвленной цепочкой – лейцину, изолейцину и валину), а также аргинину, глутамину и некоторым другим. В данном случае аминокислоты являются и «анаболизаторами», и «строительным» материалом для восстановления целостности мышц.

По данным последних исследований, большое значение в восстановлении мышц играют L-карнитин и креатин.

5. *Восстановление иммунных функций*

Интенсивные и продолжительные тренировки отрицательно влияют на иммунную систему спортсменов. Прием иммунокорректоров, углеводов, незаменимых аминокислот, витаминов, минералов, антиоксидантов, адаптогенов (эхинацеи, облепихи, мумиё, продуктов пчеловодства) и т. п. помогает сохранить иммунитет, а также помочь в его восстановлении.

6. *Восстановление функций нервной системы*

Этот вид восстановления протекает медленнее всего. Нервное восстановление обеспечивается целым комплексом мер, в котором спортивное питание играет вспомогательную роль. Применяемые ингредиенты: седативные средства (валериана, зверобой, кора белой ивы, пустырник), витамины, минералы, антиоксиданты, адаптогены и пр.

5. Нутриенты, обладающие антиоксидантным и антигипоксическим эффектами

Нутриенты, оказывающие антиоксидантный эффект

Принято выделять два типа антиоксидантов: поступающие извне вместе с пищей (витамины, минералы и т. п.), а также те, которые организм вырабатывает самостоятельно (глутатион).

Также антиоксиданты можно разделить на водорастворимые и жирорастворимые. Первые защищают от реакций окисления содержимое цитоплазмы и внутриклеточных органелл, крови, лимфы и других биологических жидкостей. Вторые антиоксиданты защищают клеточные мембраны, липопротеины крови и т. п. (табл. 4).

Таблица 4

Водо– и жирорастворимые антиоксиданты

Антиоксиданты	Водорастворимые	Жирорастворимые
Бета-каротин		*
Витамины С, B_{15}	*	
Витамины А, Е		*
Гипоксен (олифен)	*	
Глутатион	*	
Никотиновая кислота	*	
Кофермент Q10 (убихинон)		*
Янтарная кислота	*	

Как мы уже упоминали, окислительная реакция, вызванная физическими нагрузками, имеет две фазы: первая атака свободных радикалов происходит во время и сразу после нагрузки, а вторая – через 24–72 ч. Это позволило научно обосновать необходимость приема антиоксидантов не только после нагрузки или на ночь, но и в течение всего дня.

Кроме вышеперечисленных антиоксидантов также применяют: цитохром С, цистеин, энзимы, селен, адаптогены (Винитрокс (Vinitrox), Асаи экстракт, Гинкго билоба, Куркумин и т. д.), мёд, цветочную пыльцу, мумиё.

Антиоксиданты лучше использовать в виде комбинаций, а не по отдельности. Например, жирорастворимый витамин Е защищает клеточные мембраны, а водорастворимый витамин С

будет выполнять свои функции или непосредственно в клетке, или за ее границами.

Однако прием антиоксидантов не приводит к существенному улучшению спортивных достижений. Их прием благотворно влияет на состояние здоровья и ускорение восстановления спортсменов. По результатам исследований, антиоксиданты способствуют улучшению функций иммунной системы при тяжелых физических нагрузках.

Следует помнить, что адекватные дозы антиоксидантов защищают организм, а очень высокие могут оказывать противоположное действие.

Способ применения антиоксидантов: рекомендуется принимать 2–3 раза в день.

Нутриенты, оказывающие антигипоксический эффект

Антигипоксанты – это средства, повышающие устойчивость организма к кислородной недостаточности. Основная гипоксическая нагрузка возникает в тех мышцах, которые выполняют большую работу, что является причиной резкого утомления. Резко выраженная гипоксия может быть причиной нарушения энергетического обмена и более серьезных изменений в организме спортсменов. Антигипоксанты оказывают положительное влияние на течение энергетических процессов в клетке – они активируют аэробное окисление и гликолиз, улучшают утилизацию лактата и пирувата, способствуют восстановлению транспорта электронов в дыхательной цепи, стимулируют альтернативные пути метаболизма.

К **антигипоксантам** в спортивном питании относятся:

• ферменты дыхательной цепи переноса электронов (цитохром С, кофермент Q10);

• препараты, способствующие ускорению метаболизма янтарной кислоты (глутаминовая кислота, аспарагиновая кислота);

• субстраты для утилизации по альтернативным метаболическим путям (фруктозомонофосфат, фруктозодифосфат, АТФ);

витаминные препараты (тиамин, рибофлавин, никотиновая кислота, пиридоксин);

• полифенолы (олифен).

К ферментам дыхательной цепи переноса электронов относят цитохром С (цитомак) и кофермент Q10 (убихинон). Оба этих переносчика выполняют сходные функции в мембране митохондрии: кофермент Q10 функционирует в толще мембраны, а цитохром С – на ее поверхности. Кофермент Q10 является

переносчиком ионов водорода в дыхательной цепи, а также угнетает процессы перекисного окисления липидов. Цитохром С осуществляет перенос электронов на одном из последних этапов дыхательной цепи, тем самым снижая гипоксию.

Наиболее эффективно применение препаратов, воздействующих на все комплексы дыхательной цепи. Одновременное использование кофермента Q10 с цитохромом С, рибофлавином и никотиновой кислотой заметно повышает устойчивость организма к гипоксии.

Антигипоксическое действие глутаминовой и аспарагиновой аминокислот заключается в том, что они превращаются в гамма-аминомасляную кислоту (ГАМК), которая превращается в янтарную кислоту. Янтарная кислота принимает Н+ от окисляемых субстратов в дыхательной цепи и увеличивает энергообеспеченность клеток.

Субстраты для утилизации по альтернативным метаболическим путям (фруктозомонофосфат, фруктозодифосфат, АТФ) утилизируются в цикле анаэробного гликолиза, повышая уровень окислительного фосфорилирования и образования АТФ и уменьшая расходование глюкозы. Кроме того, они уменьшают сродство кислорода к гемоглобину и улучшают коронарное кровообращение.

К витаминным препаратам, обладающим антигипоксическим действием, относятся препараты витаминов группы В (тиамин, рибофлавин, никотиновая кислота, пиридоксин). Эти препараты в качестве коферментов обеспечивают высокую активность ферментов, катализирующих реакции окислительного фосфорилирования, в том числе реакции образования и утилизации янтарной кислоты.

К полифенольным препаратам относится олифен (гипоксен). Благодаря полифенольной структуре он оказывает непосредственное влияние на дыхательную цепь митохондрий.

Способ применения антигипоксантов: применяются перед нагрузкой, а в случае нахождения в условиях высокогорья рекомендуется принимать 3 раза в день.

Спортивное питание производства “HORIZON Laboratories”, США

* * *

Биологически активная добавка
ФОРМУЛА МЫШЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ
(Muscle Energy Formula)

«Формула мышечной энергии» – это продукт, предназначенный для спортсменов силовых, скоростно-силовых, игровых видов спорта и единоборств.

В его состав входят (в суточной дозе – 3 табл.): креатин -1200 мг, инозин – 150 мг, магний – 120 мг, калий – 300 мг, пиридоксин – 2 мг, элеутерококк – 50 мг.

Креатин и инозин оказывают анаболический эффект, увеличивают энергетический обмен в тканях и ускоряют восстановительные процессы после нагрузок. Магний и калий играют важную роль в метаболизме минералов, улучшают нервно-мышечные передачи, нормализуют деятельность сердечно-сосудистой и нервной систем. Пиридоксин (витамин B_6) играет важную роль в жировом и белковом обмене. Природный растительный адаптоген элеутерококк оказывает стимулирующее действие на умственную и физическую работоспособность.

Все эти ингредиенты, объединенные в одном продукте, оказывают следующее действие:

– увеличивают энергетические ресурсы организма;

– повышают скорость мобилизации внутримышечных энергетических резервов;

– активизируют работу ключевых ферментов энергетического обмена;

– препятствуют развитию мышечного утомления.

Способ употребления: принимать непосредственно перед тренировкой или соревнованиями по 3 табл. в день.

Противопоказания: индивидуальная непереносимость компонентов.

Упаковка содержит 100 табл.

Масса 1 табл.: 1100 мг.

Не является лекарством.

Производится в США фирмой “Horizon Laboratories”.

Имеется заключение Антидопингового центра.

* * *

Биологически активная добавка
КРЕАМИН
(CreAmine)

КреАмин – это пищевой продукт, разработанный на основе самых последних исследований (в США его называют **“Gold Formula” – «Золотая Формула»**).

В его состав входят (в суточной дозе – 4 табл.): креатин -1500 мг, обладающий прямым влиянием на генную активность и ускоряющий синтез сократительных белков мышцы; кетоизокапроат – 200 мг, а также комплекс из семи аминокислот, усиливающий анаболический эффект креатина и являющийся строительным материалом для образующихся мышечных белков: L-орнитин – 500 мг, L-аргинин – 500 мг, L-лицин – 100 мг, L-изолицин – 70 мг, L-глицин – 200 мг, L-валин – 200 мг, L-лизин – 100 мг. Совместное действие креатина и аминокислот позволяет добиваться повышения генной активности и ускорения синтеза белков в мышцах.

Применение КреАмина способствует:

– усилению синтеза белка в работающих мышцах;

– повышению мышечной силы, мощности и локальной выносливости;

– увеличению энергетических резервов мышц;

– противостоянию мышечному утомлению.

КреАмин рекомендуется принимать спортсменам, использующим скоростно-силовые и силовые нагрузки, а также лицам, занимающимся бодибилдингом и тяжелыми видами профессионального труда.

Способ употребления: принимать по 2 табл. 2 раза в день – за 1 ч до физической нагрузки и в течение 1 ч после ее окончания.

Упаковка содержит 120 табл. и рассчитана на 1–2 месяца.

Производится в США фирмой “Horizon Laboratories”.

Имеется заключение Антидопингового центра.

* * *

Биологически активная добавка
АМИНО +
(Формула для увеличения мышечной массы)
(“Amino +” Muscle Mass Builder Formula)

Специальный пищевой продукт «Амино +» стимулирует рост мышечной массы и силы при физических нагрузках. Продукт содержит полный комплекс аминокислот (в том числе всех незаменимых и разветвленных) в их оптимальном соотношении, являющихся «строительным» материалом для мышц и обладающих анаболическим эффектом. Кроме того, увеличенные дозы L-аргинина и L-орнитина стимулируют выделение собственного гормона роста организмом.

Употребление комплекса способствует:

– увеличению мышечной массы работающих мышц;

– росту силы мышц;

– восстановлению организма после нагрузок.

Данный продукт предназначен для спортсменов силовых и скоростно-силовых видов спорта, а также для всех остальных спортсменов на этапах подготовки с акцентированным использованием силовых и скоростно-силовых нагрузок, а также для лиц, занимающихся бодибилдингом или тяжелым физическим трудом.

«Амино +» не содержит гормональных компонентов.

Способ употребления: принимать по 5 табл. в день после тренировки или (в дни отдыха) вечером.

Упаковка содержит 150 табл. и рассчитана на 1 месяц.

Производится в США фирмой “Horizon Laboratories”.

Имеется заключение Антидопингового центра.

Спортивное питание производства ООО «САНТЭФАРМ», РФ

* * *

Биологически активная добавка
ИЗОТОНИК «Сантэвит Форте»

ООО **«Сантэфарм»** предлагает комплекс минералов, микроэлементов и витаминов с глюкозой – **ИЗОТОНИК «Сантэвит Форте».**

В его состав входят (в одной таблетке): железо – 10 мг, калий – 2,5 мг, кальций – 25 мг, магний – 20 мг, марганец – 2 мг, медь – 0,5 мг, фосфор – 20 мг, цинк – 10 мг, молибден – 25 мкг, селен – 25 мкг, хром – 25 мкг, йод – 150 мкг; витамины: А – 3000 МЕ, B_1 – 2 мг, B_2 – 2 мг, B_6 – 2 мг, B_{12} – 5 мкг, С – 75 мг, Е – 10 мг, D – 200 МЕ, К – 60 мкг, никотинамид – 20 мг, пантотенат – 10 мг, фолиевая кислота – 200 мкг, биотин – 60 мкг, бета-каротин – 100 мкг, а также глюкоза – 1000 мг.

Употребление **ИЗОТОНИКА «Сантэвит Форте»** способствует:

– восстановлению запасов минералов и содержания витаминов в процессе физической активности;

– повышению уровня энергетического обмена и работоспособности организма;

– ускорению восстановления после физических нагрузок;

– утолению жажды и улучшению обмена веществ.

В процессе активной физической деятельности происходит интенсивное потоотделение, организм с потом теряет многие минералы и микроэлементы. Это приводит к появлению целого ряда неблагоприятных симптомов: снижению работоспособности, головокружениям, тошноте, повышению частоты сердечнососудистых сокращений и артериального давления, судорогам мышц, резкому ухудшению реакции и т. п. Чтобы предотвратить эти симптомы, а также ускорить восстановление после физических нагрузок, и разработан **ИЗОТОНИК «Сантэвит Форте».**

Данный напиток рекомендуется всем, кто занимается физической деятельностью, но особенно эффективен в видах спорта, связанных с длительными нагрузками смешанного и аэробного режимов (все игровые виды спорта, бег на средние и длинные дистанции, ходьба, велосипед, плавание, лыжи и т. п.).

Противопоказания – индивидуальная непереносимость компонентов.

Упаковка содержит 12 шипучих таблеток.

Способ употребления: таблетку растворить в стакане воды. После употребления плотно закрыть крышку.

Дозировка: принимать по 1–3 табл. в день перед началом физической нагрузки, в паузах между упражнениями и по окончании работы.

Хранить в сухом прохладном месте.

Не является лекарственным средством.

Имеется заключение Антидопингового центра.

* * *

Биологически активная добавка
«БИОСТИМУЛ»

«Биостимул» – комплекс витаминов с экстрактами корня левзеи (Leuzea or Rhoponticum саАЬашоНез) и плодов лимонника (Schizandra chinensis).

Содержание биологически активных веществ (мг/табл., не менее): витамина А (ретинол) – 0,85, витамина $Д_3$ – 0,0084, витамина С (аскорбиновая кислота) – 101, витамина РР (никотинамид) – 15,2, витамина Е (токоферол) – 11,8, пантотената кальция – 4,56, витамина $В_6$ (пиридоксин) – 1,85, витамина $В_2$ (рибофлавин) – 1,75, витамин $В_1$ (тиамин) – 1,52, фолиевой кислоты – 0,59, витамин $К_1$ – 0,075, биотин – 0,025, витамин $В_{12}$ (цианокобаламин) – 0,0025, схизандрина – 0,1, экдистена – 0,2.

Витамин А, или ретинол необходим для роста и развития организма, применяется для профилактики авитаминоза, простудных и инфекционных заболеваний.

Витамин $В_1$, или тиамин регулирует углеводный и практически все другие виды обмена.

Витамин $В_2$, или рибофлавин участвует в процессах клеточного дыхания, в синтезе гемоглобина, обеспечении зрительных функций, необходим в восстановительном периоде.

Витамин $В_5$, или пантотенат кальция участвует в обмене углеводов и жиров, в синтезе некоторых гормонов.

Витамин $В_6$, или пиридоксин участвует в процессах углеводного обмена, синтезе гемоглобина и жирных кислот.

Витамин $В_{12}$, или цианокобаламин является фактором нормального роста, кроветворения и развития эпителиальных

клеток, применяется для лечения малокровия.

Витамин B_C, или фолиевая кислота способствует синтезу нуклеиновых кислот, обмену аминокислот и нормальному кроветворению.

Витамин РР, или никотинамид применяется для ускорения восстановительных процессов.

Витамин С, или аскорбиновая кислота обладает антиоксидантными свойствами, участвует в окислительно-восстановительных процессах и синтезе белков, углеводов, гормонов, повышает устойчивость организма к инфекциям и стрессам, применяется для профилактики простудных и инфекционных заболеваний.

Витамин Е, или токоферол обладает антиоксидантными свойствами, участвует в окислительно-восстановительных процессах.

Витамин D, или эргокальциферол регулирует обмен фосфора и кальция в организме.

Витамин К, или викасол способствует нормальному свертыванию крови.

Витамин Н, или биотин участвует в синтезе жирных кислот и углеводов.

β-каротин, или провитамин витамина А – антиоксидант.

Экстракт корня левзеи (Leuzea or Rhoponticum carthamoides) содержит фитоэкдистероиды, обладающие анаболическим действием.

Экстракт плодов лимонника (Schizandra chinensis) содержит схизандрин, который повышает возбудимость центральной нервной системы, тонизирует сердечно-сосудистую систему и дыхание.

Употребление «Биостимула» способствует:

– повышению физической работоспособности;

– стимуляции ЦНС, сердечно-сосудистой и дыхательной систем;

– обеспечению организма всеми необходимыми витаминами;

– повышению иммунитета.

Способ употребления: по 1 табл. в день, растворив в 1 стакане воды, во время еды с пищей.

Противопоказания: индивидуальная непереносимость компонентов.

Упаковка содержит 12 шипучих таблеток.

Срок годности – 2 года.

Условия хранения: в сухом, защищенном от света месте при температуре не выше 25 °С.

Имеется заключение Антидопингового центра.

* * *

Биологически активная добавка
«ОКСИДРАЙВ»

«Оксидрайв» – комплекс, содержащий витамины группы В, витамины А, С, Е, $Д_3$, РР, фолиевую кислоту, биотин и коэнзим Q10.

Биологически активные вещества (мг/табл.): витамин А (ретинол) – 0,49; $Д_3$ – 0,0034; С (аскорбиновая кислота) – 34,2; РР (никотинамид) – 6,56; Е (токоферол) – 3,75, пантотенат кальция $В_5$ – 2,94; $В_6$ (пиридоксин) – 0,7; $В_2$ (рибофлавин) – 0,57; $В_1$ (тиамин) – 0,68; фолиевая кислота – 0,2; биотин – 0,06; $В_{12}$ (цианокобаламин) – 0,0012; коэнзим Q10 – 30,0.

Коэнзим Q10 участвует в процессе клеточного дыхания и образования энергии, в синтезе АТФ; действует как антигипоксант – повышает усвоение кислорода клетками; является антиоксидантом; улучшает сердечную деятельность.

Употребление «Оксидрайва» способствует:

– повышению физической работоспособности;

– увеличению энергетических ресурсов организма;

– выраженному антиоксидантному действию;

– ускорению восстановления;

– повышению общего иммунитета организма.

Способ употребления: таблетку растворить в 1 стакане воды (200 мл).

Дозировка: по 1 табл. в день перед физической нагрузкой или во время еды.

Упаковка содержит 10 шипучих таблеток.

Противопоказания: нарушение углеводного обмена, индивидуальная непереносимость компонентов, беременность и кормление грудью.

Срок годности – 2 года.

Условия хранения: хранить в сухом, защищенном от света месте при температуре не выше 25 °С.

Не является лекарственным средством.

* * *

Биологически активная добавка

«L-КАРНИТИН+»

«L-карнитин+» – комплекс аминокислот с экстрактами корня родиолы розовой (Rhodiola rosea) и плодов лимонника (Schizandra ˆmensˆs).

Состав: 1 шипучая таблетка содержит: L-карнитин – 300 мг, таурин – 300 мг, L-глутамин – 100 мг, схизандрин – 0,5 мг.

L-карнитин – аминокислота, участвующая в транспорте жирных кислот в митохондрии клеток. Она ускоряет процесс сжигания жиров в организме человека, повышая выносливость и улучшает обмен веществ.

Таурин участвует в синтезе многих других аминокислот, а также необходим для нормального обмена натрия, калия, кальция и магния.

L-глутамин – аминокислота, стимулирующая синтез белка в мышцах, активизирующая умственную деятельность, помогающая концентрировать внимание, обладающая антистрессовым эффектом.

Экстракт плодов лимонника (Schizandra chinensis) содержат схизандрин, который повышает возбудимость центральной нервной системы, тонизирует сердечно-сосудистую систему и дыхание.

Употребление «L-карнитина» способствует:

– активному «сжиганию» жира при физической нагрузке;

– повышению физической и умственной работоспособности;

– ускорению восстановления после нагрузок.

Способ употребления: по 1 табл. в день, растворив в 1 стакане воды (200 мл), перед нагрузкой.

Противопоказания: индивидуальная непереносимость компонентов.

Упаковка содержит 12 шипучих таблеток.

Срок годности – 2 года.

Условия хранения: в сухом, защищенном от света месте при температуре не выше 25 °С.

Имеется заключение Антидопингового центра.

* * *

Биологически активная добавка

«ОСТЕОГАРД»

«Остеогард» – сбалансированный комплекс витаминов,

минералов, дополненный экстрактами хвоща лесного (Equisetum silvaticum) и корня имбиря (Zingiber officinale).

Состав: 1 шипучая таблетка содержит: витамин B_6 – 2 мг, витамин D_3 – 100 МЕ, витамин С – 60 мг, экстракт хвоща лесного (Equisetum silvaticum) – 50 мг, экстракт корня имбиря (Zingiber officinale) – 25 мг (в т. ч. 1 мг гингерола), кальция лактат – 300 мг, магния лактат – 200 мг, кремний – 2,7 мг, цинк – 2 мг, марганец – 1 мг, бор – 0,5 мг, медь – 0,4 мг, калия бикарбонат – 100 мг, гидроксиапатит – 50 мг, глюкозамин (хлорид) 100 мг, хондроитин (сульфат) – 25 мг.

Вспомогательные вещества: лимонная кислота, натрий

(калий) углекислый, кислый, глюкоза, сорбит, сукралоза, ароматизатор апельсиновый.

Витамин B_6, или пиридоксин участвует в процессах углеводного обмена и синтезе гемоглобина.

Витамин D_3, или эргокальциферол регулирует обмен фосфора и кальция в организме.

Витамин С, или аскорбиновая кислота обладает антиоксидантными свойствами, участвует в обмене белков и углеводов, повышает устойчивость организма к инфекциям и стрессам, применяется для профилактики простудных и инфекционных заболеваний.

Кальций участвует в построении костной ткани, поддерживает мышечный тонус и активизирует процесс мышечного сокращения.

Магний выступает кофактором для различных ферментов и участвует в метаболизме углеводов, жиров и аминокислот;

в образовании макроэргических фосфатов; принимает участие в регуляции сократительной деятельности мышц и др.

Кремний играет существенную роль в образовании соединительной ткани, важен для обеспечения прочности суставов и костей.

Цинк необходим для образования ферментов и красных кровяных телец. Большая часть его находится в костях.

Марганец участвует в метаболизме жира и в построении костей.

Медь является структурным компонентом окислительных ферментов, участвует в образовании эритроцитов. Недостаток меди приводит к хрупкости костей.

Бор применяется для укрепления костей, способствует предотвращению остеопороза и артрита.

Калий важен для проведения электрических импульсов с нервов на мышцы и для нормализации кровяного давления.

Хвощ лесной (Equisetum silvaticum) является источником

кремниевой кислоты, концентрация которой в хвоще иногда достигает 25 %.

Корень имбиря (Zingiber officinale) используется в предупреждении воспалений суставов. Основные его активные компоненты: эфирное масло и смолистые вещества – гингеролы, обладающие болеутоляющим и противоопухолевым действием, а также антиоксидантной активностью.

Гидроксиапатит является основой неорганической составляющей костной ткани, характеризуется биосовместимостью с тканями человека и не вызывает реакции отторжения, стимулирует остеогенез (образование костной ткани).

Глюкозамин предотвращает изнашивание хряща суставов при повышенных физических нагрузках, входит в состав всех необходимых суставных смазок и тканей.

Хондроитин (сульфат) является основным структурным компонентом хрящевой ткани, оказывает противовоспалительное действие, принимает участие в формировании костной ткани и связок, а также улучшается подвижность суставов.

Употребление «Остеогарда» способствует:

– укреплению костей, связок и мышц;

– снятию болей и воспалений в суставах;

– быстрому заживлению переломов и травм;

– профилактике травм;

– восстановлению мышц и связок после тяжелых физических нагрузок.

Способ употребления: по 1 табл. в день, растворив в 1 стакане воды (200 мл), во время еды с пищей.

Противопоказания: индивидуальная непереносимость компонентов.

Упаковка содержит 12 шипучих таблеток.

Срок годности – 2 года.

Условия хранения: в сухом, защищенном от света месте при температуре не выше 25 °С.

Имеется заключение Антидопингового центра.

Спортивное питание производства ООО «КОРОЛЁВФАРМ», РФ

* * *

Специализированный пищевой продукт для питания спортсменов

«БИОСПОРТ (BIOSPORT)

Анаэробный комплекс»

АНАЭРОБНЫЙ КОМПЛЕКС разработан фирмой **"BIOSPORT"** специально для спортсменов силовых и скоростносиловых видов спорта, а также для всех остальных видов на этапах силовой и скоростно-силовой подготовки.

В его состав входят (в суточной дозе – 4 табл.): креатин – 2000 мг, инозин – 500 мг, L-карнозин – 48 мг, L-аргинин – 192 мг, L-орнитин – 100 мг, L-лейцин – 100 мг, форсколин (экстракт Coleus forskohlii) – 100 мг.

Креатин состоит из 3-х аминокислот: глицина, аргинина и метионина. Увеличивает синтез белков в мышцах, способствует накоплению в мышцах гликогена, увеличивает скорость ресинтеза АТФ и выработку гормонов-анаболизаторов.

Инозин – производное пурина, предшественник АТФ. Относится к группе анаболических веществ, стимулирующих метаболические процессы и синтез нуклеотидов, повышает энергетический баланс миокарда.

L-карнозин – дипептид, состоящий из двух аминокислот: 3-аланина и L-гистидина. Нейтрализует молочную кислоту, вырабатываемую во время интенсивной мышечной работы.

L-аргинин стимулирует анаболическую секрецию гормона роста, сердечно-сосудистую и иммунную системы, способствует детоксикации и выведению аммиака, ускоряет синтез креатина, предотвращает физическую и умственную усталость.

L-орнитин стимулирует синтез аминокислот, обладает анаболическим эффектом, увеличивает синтез гормона роста.

L-лейцин – незаменимая аминокислота, влияющая на анаболические реакции и повышающая работоспособность.

Форсколин (экстракт Coleus forskohlii) увеличивает продукцию собственного тестостерона, снижает жировую массу и обладает сосудорасширяющим эффектом.

Применение **АНАЭРОБНОГО КОМПЛЕКСА** способствует:

– увеличению синтеза белков в мышцах;

– выработке гормонов-анаболизаторов;

– повышению мышечной силы и мощности;

– противостоянию мышечному утомлению при кратковременной работе.

Способ употребления: принимать по 2 табл. 2 раза в день – перед тренировкой и после.

Упаковка содержит 120 табл. и рассчитана на 1 месяц.

Противопоказания: индивидуальная непереносимость компонентов.

Не является лекарством.

Имеется заключение Антидопингового центра.

* * *

Специализированный пищевой продукт для питания спортсменов

«БИОСПОРТ (BIOSPORT)

Амино-комплекс»

Фирмой **“BIOSPORT”** разработан **АМИНО-КОМПЛЕКС**, являющийся натуральным анаболизатором и стимулирующий рост мышечной массы и силы при физических нагрузках.

Комплекс в суточной дозе (5 табл.) содержит: L-аргинин -1280 мг, L-лейцин – 1024 мг, L-изолейцин – 416 мг, L-орнитин -112 мг, форсколин – экстракт Coleus forskohlii, являющийся растительным анаболизатором, увеличивающим продукцию собственного тестостерона, снижающего жировую массу и обладающего сосудорасширяющим эффектом.

Употребление комплекса способствует:

– увеличению мышечной массы работающих мышц;

– росту силы мышц;

– повышению физического тонуса;

– заживлению ран и реабилитации в послеоперационный период.

Данный продукт предназначен для спортсменов силовых и скоростно-силовых видов спорта, а также для всех остальных спортсменов на этапах подготовки с акцентированным использованием силовых и скоростно-силовых нагрузок; а также для занимающихся бодибилдингом и тяжелым физическим трудом.

«АМИНО-КОМПЛЕКС» не содержит гормональных компонентов.

Способ употребления: принимать по 3 табл. до и по 2 табл. после нагрузки.

Упаковка содержит 150 табл. и рассчитана на 1 месяц.

Противопоказания: индивидуальная непереносимость компонентов.

Не является лекарством.

Имеется заключение Антидопингового центра.

* * *

Специализированный пищевой продукт для питания спортсменов

«БИОСПОРТ (BIOSPORT)

Аэробный комплекс»

АЭРОБНЫЙ КОМПЛЕКС разработан фирмой **"BIOSPORT"** специально для спортсменов видов спорта, в которых важную роль играет специальная и общая выносливость.

В его состав входят (в суточной дозе – 4 табл.): натрия цитрат – 800 мг, дикалия фосфат – 480 мг, L-карнитин – 512 мг, магния лактат – 480 мг, D-рибоза – 208 мг, таурин – 200 мг, L-карнозин -104 мг, коэнзим Q10 – 20 мг, гуараны экстракт – 100 мг.

Натрия цитрат предотвращает «закисление» организма.

Дикалия фосфат участвует в обмене углеводов и белков, продукции энергии, поддержании осмотического давления, активирует ферменты внутриклеточного метаболизма.

L-карнитин обеспечивает передвижение молекул жира через клеточные мембраны. Благодаря этому больше расходуется энергия жиров и сохраняются запасы гликогена. Он также способствует насыщению мышц кислородом, ускоряя восстановление.

Магния лактат – источник ионов магния. Улучшает обмен веществ в миокарде, участвует в метаболизме белков и углеводов.

D-рибоза ускоряет синтез АТФ; преобразует нервный импульс, увеличивающий силу и снижающий усталость.

Таурин – аминокислота, способствующая улучшению энергетического обмена в организме. Усиливает и восстанавливает работу мышц, препятствует повреждению мышечных клеток во время интенсивной мышечной нагрузки; необходим для нормального развития нервной системы.

L-карнозин – дипептид, состоящий из двух аминокислот: 3-аланина и L-гистидина. Нейтрализует кислоту, вырабатываемую во время интенсивного мышечного напряжения.

Коэнзим Q10 (убихинон) является переносчиком ионов водорода в дыхательной цепи. Обладает выраженным антигипоксическим и антиоксидантным действием.

Гуараны экстракт оказывает стимулирующее действие (благодаря кофеину и другим активным веществам) на умственную и физическую работоспособность.

Применение **АЭРОБНОГО КОМПЛЕКСА** способствует:

– повышению специальной и общей выносливости;

– увеличению энергетических ресурсов организма;

– противостоянию мышечному утомлению.

Способ употребления: принимать по 4 табл. за 30–40 мин до тренировки.

Упаковка содержит 120 табл. и рассчитана на 1 месяц.

Противопоказания: индивидуальная непереносимость компонентов.

Не является лекарством.

Имеется заключение Антидопингового центра.

* * *

Специализированный пищевой продукт для питания спортсменов

«БИОСПОРТ (BIOSPORT)

Восстановительный комплекс»

Фирмой **"BIOSPORT"** разработан **ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС,** предназначенный для ускорения восстановления после тренировок, соревнований и других тяжелых физических нагрузок.

В его состав входят (в суточной дозе – 4 табл.): L-аргинин -1120 мг, L-лейцин – 832 мг, L-глутамин – 560 мг, L-карнитин -256 мг, куркумы экстракт – 96 мг, Vinitrox – 48 мг.

L-аргинин является заменимой аминокислотой. Стимулирует анаболическую секрецию гормона роста, сердечно-сосудистую и иммунную системы, увеличивает уровень моноксида азота и способствует детоксикации и выведению аммиака, ускоряет синтез креатина, предотвращает физическую и умственную усталость и способствует заживлению ран.

L-лейцин – незаменимая аминокислота, влияющая на анаболические реакции и повышающая работоспособность.

L-глутамин (глутаминовая кислота) является энергетическим топливом при работе на выносливость, переносчиком аминогрупп при синтезе белков, обезвреживает свободный аммиак и снижает

накопление в крови молочной кислоты, повышает концентрацию внимания и умственную работоспособность, обладает антигипоксическим и антиоксидантным эффектом, ускоряет восстановление.

L-карнитин обеспечивает передвижение молекул жира через клеточные мембраны. Благодаря этому больше расходуется энергия жиров и сохраняются запасы гликогена. Он также способствует насыщению мышц кислородом, ускоряя восстановление.

Куркумы экстракт – основной куркуминоид, входящий в состав корня куркумы. Улучшает деятельность сердечно-сосудистой системы, облегчает состояния при артритах и воспалениях мышц, ускоряет восстановление мышц после нагрузок, обладает выраженным антиоксидантным эффектом.

Vinitrox – запатентованный комплекс, содержащий экстракты винограда и яблок и обладающий выраженным антиоксидантным действием.

Применение **ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА** способствует:

– ускорению восстановления после физических нагрузок;

– повышению общей физической работоспособности;

– предотвращению травм.

Способ употребления: принимать по 4 табл. после тренировки.

Упаковка содержит 120 табл. и рассчитана на 1 месяц.

Противопоказания: индивидуальная непереносимость компонентов.

Не является лекарством.

Имеется заключение Антидопингового центра.

* * *

Специализированный пищевой продукт для питания спортсменов

«БИОСПОРТ (BIOSPORT)

Буферный комплекс»

Фирмой **“BIOSPORT”** разработан **БУФЕРНЫЙ КОМПЛЕКС** для предотвращения «закисления» организма и повышения выносливости.

В его состав входят (в суточной дозе – 4 табл.): аланин -1200 мг, L-гистидин – 512 мг, натрия бикарбонат – 608 мг, креатин – 512 мг.

Аланин – заменимая аминокислота. Входит в состав карнозина, являющегося важным буфером в мышечной ткани и препятствующего «закислению» среды во время интенсивных упражнений (при анаэробных нагрузках). Количество карнозина в организме находится в прямой зависимости от количества аланина. Прием небольших доз аланина увеличивает концентрацию карнозина в несколько раз.

L-гистидин – незаменимая аминокислота. Вызывает значительное увеличение секреции СТГ, принимает активное участие в синтезе карнозина; нормализует сердечный ритм и повышает иммунитет.

Натрия бикарбонат используется как буферное соединение, предотвращающее изменение РН.

Креатин увеличивает синтез белков в мышцах, выполняет роль «буфера» при анаэробных гликолитических нагрузках, способствует накоплению в мышцах гликогена, увеличивает скорость ресинтеза АТФ и выработку гормонов-анаболизаторов.

Применение **БУФЕРНОГО КОМПЛЕКСА:**

– предотвращает «закисление» организма при напряженной мышечной деятельности;

– увеличивает энергетические ресурсы организма;

– повышает выносливость;

– ускоряет восстановление.

Способ употребления: принимать по 4 табл. за 30 мин до нагрузки.

Упаковка содержит 120 табл. и рассчитана на 1 месяц.

Противопоказания: индивидуальная непереносимость компонентов.

Не является лекарством.

Имеется заключение Антидопингового центра.

* * *

Специализированный пищевой продукт для питания спортсменов

«БИОСПОРТ (BIOSPORT)

Био-комплекс»

Фирма “BIOSPORT” разработала **БИО-КОМПЛЕКС,** обладающий антигипоксическим, антиоксидантным и оздоровительнопрофилактическим эффектами.

В его состав входят (в суточной дозе – 4 табл.): L-глутаминовая кислота – 800 мг, кальция цитрат – 800 мг,

глюкозамина сульфат – 608 мг, витамин С – 304 мг, гинкго билоба экстракт – 96 мг, Vinitrox – 96 мг, витамин Е – 60,8 мг, коэнзим Q10 – 40 мг.

L-глутаминовая кислота является энергетическим топливом при работе на выносливость, переносчиком аминогрупп при синтезе белков, обезвреживает свободный аммиак и снижает накопление в крови молочной кислоты, повышает концентрацию внимания и умственную работоспособность, обладает антигипоксическим и антиоксидантным эффектом, ускоряет восстановление.

Кальция цитрат влияет на: костный метаболизм, нервномышечную возбудимость, сохранение клеточных мембран, реакцию ферментов и секрецию гормонов.

Глюкозамина сульфат входит в состав хрящей, связок и сухожилий. Стимулирует регенерацию суставных хрящей, препятствует их разрушению; замедляет прогрессирование артрита, снижает болевые ощущения и улучшает подвижность суставов. **Глюкозамин предотвращает разрушение хрящей и суставов более эффективно, чем восстанавливает разрушенное.**

Витамин С важен для укрепления общего иммунитета организма, а также для предотвращения нарушений, вызываемых свободными радикалами при физических нагрузках.

Гинкго билоба экстракт (Ginkgo biloba) препятствует спазму артерий, вызывает увеличение мозгового и периферийного кровообращения, увеличивает потребление мозгом кислорода, улучшает концентрацию внимания.

Vinitrox – запатентованный комплекс, содержащий экстракты винограда и яблок и обладающий выраженным антиоксидантным действием.

Витамин Е участвует в транспорте электронов в дыхательной цепи митохондрий, активирует большинство ферментов, особенно на значительных высотах.

Коэнзим Q10 (убихинон) является переносчиком ионов водорода в дыхательной цепи. Обладает выраженным антигипоксическим и антиоксидантным действием.

Применение **БИО-КОМПЛЕКСА** способствует:

– повышению умственной и физической работоспособности при недостатке кислорода;

– ускорению адаптации организма при смене часовых поясов и изменении атмосферного давления;

– защите организма от стрессов;

– профилактике травм;

– ускорению восстановления после нагрузок и травм.

Способ употребления: принимать по 2 табл. 2 раза в день.

Упаковка содержит 120 табл. и рассчитана на 1 месяц.

Противопоказания: индивидуальная непереносимость компонентов.

Не является лекарством.

Имеется заключение Антидопингового центра.

Рекомендации по применению спортивного питания для решения задач спортивной подготовки

Как уже указывалось, препараты спортивного питания существенно различаются по своему воздействию на физиологические функции и метаболические процессы, определяющие срочный, отставленный и кумулятивный эффекты тренировки. Поэтому для достижения выраженного эффекта от применения данных препаратов необходимо учитывать характеристики их эргогенного воздействия и правильно подбирать комплексы, способствующие усилению определенного воздействия на избранную функцию.

Не вид спорта и не период подготовки определяют выбор продуктов и режимов спортивного питания, а конкретный эргогенный эффект от применяемых физических нагрузок. Эти физические нагрузки будут иметь определенную направленность в зависимости от того, на какие функции энергетического обмена они воздействуют. Это означает, что если в тренировках или на соревнованиях используются физические нагрузки определенного характера, то независимо от того, в каком виде спорта и на каком этапе подготовки применяются эти нагрузки, все спортсмены должны применять одни и те же продукты и режимы спортивного питания, направленные на усиление тренировочного эффекта от применяемых нагрузок.

1. Спортивное питание для повышения работоспособности в дни подготовки и участия в ответственных соревнованиях

Участие в спортивных соревнованиях связано с предельными мышечными и психическими усилиями, при которых происходят наибольшие изменения в сфере энергетического обмена. Поэтому, чтобы достичь наивысшей работоспособности на соревнованиях, препараты, употребляемые непосредственно перед стартом и во время соревнований, должны обеспечить восполнение быстро мобилизуемых энергетических резервов и поддержание высокой скорости обменных процессов. Прежде всего это относится к восполнению алактатных анаэробных резервов в работающих мышцах и поддержанию постоянства кислотно-щелочного равновесия организма.

Соревновательные нагрузки различаются по достигаемому физиологическому воздействию на организм, поэтому и применяемые в это время продукты и режимы спортивного питания должны соответствовать этой эргогенной направленности нагрузок.

Если соревновательные нагрузки носят преимущественно анаэробный характер, то следует применять следующие нутриенты спортивного питания:

• КрФ, АМФ и другие фосфагены, поддерживающие высокую скорость проведения нервных импульсов в работающих мышцах;

• минералы, обеспечивающие нервную стимуляцию в работающих мышцах: K, Mg,Ca, Na и т. п.;

• эндогенные «буферы»: креатин, фосфаты, бикарбонаты, белковые буферы, некоторые аминокислоты (гистидин, аланин, карнозин) и т. д.;

природные адаптогены и стимуляторы нейрогенного действия (гуарана, лимонник, кофеин и т. п.).

Решению этих задач может способствовать применение следующего комплекса препаратов спортивного питания:

«Биостимул», «Изотоник Сантэвит Форте», «Формула мышечной энергии», «Биоспорт (Biosport) Анаэробный комплекс», «Биоспорт (Biosport) Буферный комплекс», «Биоспорт (Biosport) Амино-комплекс», «Биоспорт (Biosport) Восстановительный комплекс».

Если соревновательные нагрузки носят преимущественно аэробный характер, то наиболее эффективными нутриентами, направленными на стимуляцию процессов аэробного обмена,

являются:

– простые и полимерные формы углеводов (глюкоза, фруктоза, рибоза, и т. п.);

– витамины группы B, C, A, фолиевая кислота;

– средства, стимулирующие кислородный обмен в тканях (L-карнитин, лецитин, липамид, липоевая кислота, метионин, холин, гемоглобиновые препараты, K, Mg, Ca, железо, хром и т. д.);

– компоненты дыхательного цикла: коэнзим Q10, цитохром C, янтарная кислота, глутаминовая и аспарагиновая кислоты и т. д.;

– природные адаптогены и стимуляторы нейрогенного действия (гуарана, китайский лимонник, кофеин и т. п.).

В этом случае рекомендуется применение следующего комплекса препаратов спортивного питания:

«Биостимул», «Изотоник Сантэвит Форте», «Оксидрайв», «L-карнитин+», «Формула мышечной энергии», «Биоспорт (Biosport) Аэробный комплекс», «Биоспорт (Biosport) Буферный комплекс», «Биоспорт (Biosport) Восстановительный комплекс».

2. Спортивное питание для ускорения восстановления после напряженных тренировок и соревнований

В дни напряженных тренировок и соревнований важно не только продемонстрировать высокую работоспособность во время выполнения упражнений, но и иметь возможность быстрого восстановления между повторениями упражнения, в перерывах между отдельными схватками или периодами игровой активности, а также между повторными выступлениями в разные дни, когда это предусматривается программами многодневных соревнований. Как мы уже упоминали, существуют три фазы восстановления: срочное, отставленное и замедленное. Срочное восстановление происходит за 0,5 ч, отставленное – в период до 12 ч, а замедленное может занимать до нескольких суток.

Гетерохронно протекающие процессы восстановления должны обеспечиваться направленным применением определенных продуктов и режимов спортивного питания. Так, например, для восполнения водного баланса и содержания необходимых витаминов и минералов применяются напитки с легкоусвояемыми углеводами, минералами, витаминами и аминокислотами. Для ускорения энергетического восстановления в первые 3 ч после нагрузок рекомендуется употреблять углеводы с высоким гликемическим показателем (глюкозу, рибозу, фруктозу, сахарозу), а жиры желательно употреблять не ранее чем через 3 ч после нагрузки. Спортсменам силовых видов спорта следует делать акцент на потребление белков и аминокислот. Для ускорения локального восстановления работающих мышц необходимо применение анаболизаторов (веществ, повышающих синтез белка), а также строительного материала для мышц – аминокислот.

Анаболизаторами, как мы уже говорили, служат аминокислоты и смеси аминокислот (аргинин, орнитин, лизин, глутамин, лейцин, изолейцин, валин, триптофан), пептиды и пептоны, продукты углеводного и жирового обменов, креатин, инозин, витаминные препараты (кальция пантотенат, карнитина хлорид, кислота никотиновая и др.) и микроэлементы (пиколинат хрома, ванадий и др.), активные компоненты природных адаптогенов (экдистен, форсколин, пантокрин, апилак) и др. Особая роль в восстановлении мышц принадлежит BCAA (незаменимым аминокислотам с разветвленной цепочкой – лейцину, изолейцину и валину), а также аргинину, глутамину и

некоторым другим. В данном случае аминокислоты являются и анаболизаторами, и строительным материалом для восстановления целостности мышц. Кроме того, важную роль в локальном восстановлении мышц играют некоторые адаптогены растительного и животного происхождения и антиоксиданты (экстракт куркумы, Vinitrox и др.).

Для восстановления после нагрузок рекомендуется применять следующие препараты спортивного питания:

«Изотоник Сантэвит Форте», «Оксидрайв», «L-карнитин+», «Амино+», «Биоспорт (Biosport) Амино-комплекс», «Биоспорт (Biosport) Восстановительный комплекс», «Биоспорт (Biosport) Био-комплекс».

3. Спортивное питание для профилактики и ускорения восстановления после перенесенных травм опорно-двигательного аппарата

Процессы восстановления после перенесенных травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата связаны с усилением процессов новообразования белковых структур в наиболее нагружаемых органах и тканях человеческого организма. Для стимуляции генной активности и усиления пластического обеспечения активно регенерирующих клеточных структур в составе пищевых добавок, применяемых с этой целью, должны содержаться анаболизирующие субстанции (т. е. вещества, инициирующие генную активность) и белковые продукты, в состав которых входят все незаменимые аминокислоты.

При механических повреждениях опорно-двигательного аппарата (переломы костей, разрывы связок, разрушения суставных хрящей) необходимо, во-первых, увеличить поступление питательных веществ для восстановления поврежденных тканей (глюкозамин, хондроитин, гидроксиапатит, желатин, серные аминокислоты (метионин и цистеин), жирные кислоты (омега-3 и омега-6), кальций и т. д.); во-вторых, обеспечить их усвоение. В усвоении данных нутриентов большую роль играют витамины, минералы (магний, цинк, бор, медь) и экстракты лечебных трав (хвощ лесной, корень имбиря и др.).

Нутриенты спортивного питания, рекомендуемые для профилактики и ускорения восстановления после травм опорнодвигательного аппарата:

Глюкозамин (глюкозамин хлорид) предотвращает изнашивание и вырождение хряща суставов, возникающих при повышенных физических нагрузках.

Гидроксиапатит является основой неорганической составляющей костной ткани, характеризуется биосовместимостью с тканями человека и не вызывает реакции отторжения, стимулирует остеогенез (образование костной ткани).

Хондроитин сульфат является основным структурным компонентом хрящевой ткани, помогает сделать хрящ более устойчивым к давлению веса тела, оказывает противовоспалительное действие и служит материалом для создания новой хрящевой ткани.

Незаменимые аминокислоты (валин, лейцин, изолейцин, лизин, метионин, триптофан) играют важную роль в восстановлении костной и мышечной ткани.

Анаболизаторы (креатин, инозин, некоторые аминокислоты, витаминные препараты, продукты растительного и животного происхождения и т. п.) способствуют активации процессов белкового синтеза в мышцах и костной ткани.

Желатин – это низкокачественный биологический белок, который богат глицином, пролином, аргинином и глутаминовой кислотой. Эти аминокислоты служат предшественниками коллагена, образующего (вместе с другими веществами) суставы.

Жирные кислоты (омега-3 и омега-6) служат больше для профилактики травм опорно-двигательного аппарата, а также для снятия незначительных воспалений суставов.

Витамин D_3, или эргокальциферол регулирует обмен фосфора и кальция в организме.

Кальций – 99 % содержится в костях и зубах, участвует в процессах проведения нервных импульсов, поддержания мышечного тонуса, свертываемости крови и т. д. Кальций усваивается только в комбинации с витамином D.

Кремний входит в состав всех соединительных тканей, костей кровеносных сосудов и хрящей, предотвращает остеопороз, укрепляет клетки кожи, волосы и ногти.

Цинк – большая часть находится в костях, необходим для работы ферментов и для образования красных кровяных телец.

Бор применяется для укрепления костей, способствует предотвращению остеопороза и артрита.

Медь – компонент многих ферментов, участвует в образовании красных кровяных телец, недостаток приводит к хрупкости костей.

Хвощ лесной (Equisetum silvaticum) – в траве хвоща содержится до 5 % тритерпенового сапонина эквизетонина, палюстрин, 3-метоксипиридин, флавоноиды. Наибольшее значение придается хвощам как источникам кремниевой кислоты, концентрация которой иногда достигает 25 %.

Корень имбиря (Zingiber officinale) используется как в профилактике воспалений в целом, так и в предупреждении воспалений суставов. Основные активные компоненты корня имбиря: эфирное масло, обусловливающее выраженное противовоспалительное свойство, и смолистые вещества гингеролы, обладающие болеутоляющим, противоопухолевым действием и антиоксидантной активностью.

Важное значение имеет профилактика заболеваний и травм опорно-двигательного аппарата, возникающих вследствие

огромных физических нагрузок на позвоночный столб, суставы, связки и мышцы.

Кроме того, рекомендуется принимать антиоксиданты (витамины С, Е, коэнзим Q10, Vinitrox и др.), т. к. существует тесная связь между повышенной концентрацией свободных радикалов в суставах и скоростью разрушения хрящей.

Для решения задач профилактики и лечения травм опорнодвигательного аппарата можно рекомендовать следующий комплекс продуктов спортивного питания:

«ОстеоГард», «Амино+», «Биоспорт (Biosport) Амино-комплекс», «Биоспорт (Biosport) Восстановительный комплекс», «Биоспорт (Biosport) Био-комплекс».

Необходимо отметить, что применение данного комплекса при переломах и травмах опорно-двигательного аппарата только дополняет и усиливает эффект от лечебных средств, назначаемых непосредственно лечащим врачом (табл. 5).

Таблица 5

Применение спортивного питания в зависимости от задач подготовки

Продукты спортивного питания	Задачи подготовки		
	В день соревнований	Восстановление после нагрузок	Восстановление после травм
«Биостимул»	+		
Изотоник «Сантэвит Форте»	+	+	
«L-карнитин+»	+	+	
«Оксидрайв»	+	+	
«Остеогард»			+
«Амино +»		+	+
«КреАмин»	+		
«Формула мышечной энергии»	+		
«Биоспорт (Biosport) Анаэробный комплекс»	+		
«Биоспорт (Biosport) Аэробный комплекс»	+		
«Биоспорт (Biosport) Амино-комплекс»	+	+	+
«Биоспорт (Biosport) Восстановительный комплекс»	+	+	+
«Биоспорт (Biosport) Буферный комплекс»	+		
«Биоспорт (Biosport) Био-комплекс»		+	+

4. Спортивное питание для повышения эффективности нагрузок алактатного анаэробного характера [3]

Энергообеспечение нагрузок алактатного анаэробного характера осуществляется в основном за счет ресинтеза АТФ и зависит от количества КрФ в мышцах и активности фермента креатин-киназы.

Высокий уровень развития скоростных и скоростно-силовых качеств спортсменов определяется содержанием и свойствами сократительных белков в мышцах, скоростью передачи нервных импульсов на мышечные клетки и активностью ферментов, обеспечивающих данный вид деятельности. Применение продуктов спортивного питания при выполнении упражнений скоростного и скоростно-силового характера должно обеспечить выраженную активацию генного аппарата за счет эффективных анаболизаторов и насыщения процессов синтеза белков всеми необходимыми аминокислотами.

Для решения этих задач рекомендуется использовать продукты со следующими ингредиентами:

– «анаболизаторы» как стимуляторы белкового синтеза в организме (креатин; инозин; аминокислоты: аргинин, орнитин, глутамин, аспарагин, метионин, триптофан, ВСАА (лейцин, изолейцин, валин); витаминные препараты (кальция пантотенат, карнитина хлорид, препараты витамина К и U, кислота никотиновая); микроэлементы (пиколинат хрома, ванадий и др.); препараты растительного и животного происхождения (экдистен, форсколин, пантокрин, ранторин и др.);

– аминокислоты (особенно ВСАА) и аминокислотные смеси, необходимые для синтеза мышечных белков;

– КрФ и другие фосфагены, поддерживающие высокую скорость проведения нервных импульсов в работающих мышцах;

– стимуляторы нейрогенного действия (кофеин, гуарана, лимонник и т. п.).

Исходя из этих требований, при применении нагрузок скоростного и скоростно-силового характера предлагается использовать следующий комплекс препаратов спортивного питания:

«Биостимул», «КреАмин», «Формула мышечной энергии», «Амино+», «Биоспорт (Biosport) Амино-комплекс», «Биоспорт (Biosport) Анаэробный комплекс», «Биоспорт (Biosport) Восстановительный комплекс».

5. Спортивное питание для повышения эффективности нагрузок гликолитического анаэробного характера [4]

Нагрузки гликолитического анаэробного характера обеспечиваются за счет анаэробного (лактатного) ресинтеза АТФ.

При выполнении упражнений гликолитического анаэробного характера происходит значительное расходование наличных резервов креатинфосфата и гликогена в работающих мышцах, накопление предельно высоких количеств молочной кислоты и выраженные сдвиги показателей кислотно-щелочного равновесия в тканях. Мощность гликолитической анаэробной работы зависит от концентрации мышечного гликогена, активности ферментов гликолиза и буферных возможностей организма. Накопление лактата в организме является основным фактором, лимитирующим работоспособность при работе в гликолитическом режиме. При нейтрализации действия лактата первыми включаются буферные системы крови, затем включаются легкие, печень, почки, другие органы. В организме существует несколько буферных систем: бикарбонатная, фосфатная и белковая. Следует отметить, что буферная емкость организма, а особенно крови, мало изменяется под влиянием тренировок. У высококвалифицированных спортсменов формируется комплекс приспособительных механизмов, позволяющий работать в условиях выраженного закисления. Для поддержания высокого уровня работоспособности и достижения необходимого тренировочного эффекта в этом виде упражнений использование спортивного питания должно обеспечить быстрое восполнение затрачиваемых энергетических ресурсов, устранение образующихся продуктов анаэробного распада (молочной кислоты и других метаболитов) и сохранение постоянства внутриклеточной среды организма. Лучше всего этому способствуют следующие нутриенты спортивного питания:

– простые формы углеводов (глюкоза, фруктоза, рибоза и т. п.);

– минералы, участвующие в осуществлении метаболических процессов в работающих мышцах (K, Mg, Fe, P, Ca, Na и т. п.);

– эндогенные «буферы»: креатин, фосфаты, бикарбонаты, белковые соединения, некоторые аминокислоты (гистидин, аланин, карнозин) и т. д.;

– цитрат натрия, янтарная кислота, глутаминовая кислота, лимонная кислота и т. п.;

– препараты аминокислот с разветвленными цепями (аргинин, орнитин, глутамин и пр.);

– антиоксиданты и антигипоксанты (витамины А, Е, С, бета-каротин, коэнзим Q10, цитохром С, глутаминовая и аспарагиновая кислоты и т. д.);

– природные адаптогены и стимуляторы нейрогенного действия (гуарана, лимонник, кофеин и т. п.).

Препараты спортивного питания, рекомендуемые при применении нагрузок гликолитического анаэробного характера:

«Формула мышечной энергии», «Биоспорт (Biosport) Анаэробный комплекс», «Биоспорт (Biosport) Аэробный комплекс», «Биостимул», «Биоспорт (Biosport) Буферный комплекс», «Биоспорт (Biosport) Восстановительный комплекс».

6. Спортивное питание для повышения эффективности нагрузок аэробного характера [5]

Нагрузки аэробного характера обеспечиваются за счет активации окислительного ресинтеза АТФ, протекающего в митохондриях с участием кислорода.

Уровень аэробной работоспособности зависит от многих факторов как внутримышечного, так и общеорганизменного характера. К внутримышечным факторам относятся: количество митохондрий и содержание миоглобина в работающих мышцах, а также активность ферментов тканевого дыхания. К внемышечным факторам можно отнести функциональное состояние вегетативных и регуляторных систем организма (нервной, кардиореспираторной, гормональной), а также общие запасы энергетических веществ в организме (главным образом, углеводов и жиров).

Применение продуктов спортивного питания в этих условиях должно обеспечить поддержание высокого уровня окислительных процессов в тканях, поступление в организм энергетических субстратов (в первую очередь простых углеводов), своевременное устранение продуктов перекисного окисления и поддержание в норме водно-минерального состояния организма.

В этих целях обычно применяются следующие нутриенты спортивного питания:

– простые и полимерные формы углеводов (глюкоза, фруктоза, рибоза, и т. п.);

– витамины группы B, C, A, E, фолиевая кислота;

– средства, стимулирующие кислородный обмен в тканях (L-карнитин, лецитин, липамид, липоевая кислота, метионин, холин, гемоглобиновые препараты, K, Mg, Ca, железо, хром и т. д.);

– антиоксиданты и антигипоксанты: коэнзим Q10, цитохром C, янтарная кислота, глутаминовая и аспарагиновая кислоты и т. д.;

– природные адаптогены и стимуляторы нейрогенного действия (гуарана, китайский лимонник, кофеин и т. п.).

Препараты спортивного питания, рекомендуемые при применении нагрузок аэробного характера:

«Биоспорт (Biosport) Аэробный комплекс», «Биоспорт (Biosport) Буферный комплекс», «Биоспорт (Biosport) Восстановительный комплекс», «Биоспорт (Biosport) Био-

комплекс», «Изотоник Сантэвит Форте», «В-карнитин+», «Оксидрайв».

7. Спортивное питание для повышения эффективности нагрузок смешанного аэробно-анаэробного характера [6]

Данные нагрузки составляют основу подготовки в игровых и циклических видах спорта, а также в единоборствах. При выполнении таких нагрузок усиление аэробных процессов не может полностью обеспечить удовлетворения энергетического запроса тканей, и эта неэффективность аэробного способа воспроизводства энергии во всё большей степени восполняется за счет анаэробных процессов, не зависящих от поставки кислорода к тканям и использующих, по преимуществу, внутримышечные запасы энергетических веществ. За счет усиления анаэробных процессов при работе достигается большая мощность, но быстро истощаются внутримышечные запасы энергетических веществ и накапливаются продукты распада, приводящие к быстрому развитию состояния утомления. Развитие адаптации к этому виду нагрузок и поддержание высокой работоспособности напрямую связаны с поступлением в организм веществ, активирующих энергетический обмен в тканях, а также буферных субстанций и антигипоксантов.

Конкретный состав нутриентов, применяемых при выполнении упражнений смешанного характера, будет определяться тем обстоятельством, какие нагрузки (анаэробные или аэробные) преобладают на данном этапе подготовки или в данном занятии. (Конкретный состав нутриентов подробно рассматривался ранее в разделах «*Спортивное питание для повышения эффективности нагрузок алактатного анаэробного характера», «Спортивное питание для повышения эффективности нагрузок гликолитического анаэробного характера», «Спортивное питание для повышения эффективности нагрузок аэробного характера».)*

Исходя из вышеизложенного, при нагрузках смешанного характера рекомендуется применение следующего комплекса продуктов спортивного питания:

«Формула мышечной энергии», «Биоспорт (Biosport) Аэробный комплекс», «Биоспорт (Biosport) Анаэробный комплекс», «Биоспорт (Biosport) Буферный комплекс», «Биоспорт (Biosport) Восстановительный комплекс», «Биоспорт (Biosport) Био-комплекс», «Биостимул», «Изотоник Сантэвит Форте», Л-карнитин +», «Оксидрайв».

8. Спортивное питание для повышения эффективности нагрузок анаболического действия [7]

При использовании нагрузок анаболического действия, связанных с увеличением мышечной массы и силы, необходимо соблюдать три основных требования:

• использовать адекватные по величине и направленности нагрузки;

• применять эффективные анаболизаторы;

• обеспечить полноценное белковое питание, в частности, наличие в пищевом рационе полного набора незаменимых аминокислот.

Биохимической предпосылкой увеличения мышечной массы и силы служит активация процессов синтеза специфических белков (протеинов) в работающих мышцах. Усиление этого процесса происходит под влиянием инициированной генной активности. В качестве инициаторов генной активности выступают собственные гормоны (половые и гормон роста), а также различные анаболизаторы, как поступающие извне (с пищей), так и образуемые в организме в процессе биохимических реакций, происходящих во время и после физической нагрузки. Анаболизаторами, как уже отмечалось, являются: аминокислоты и смеси аминокислот (аргинин, орнитин, лизин, глутамин, лейцин, изолейцин, валин, триптофан, карнозин), креатин, инозин, витаминные препараты (кальция пантотенат, карнитина хлорид, кислота никотиновая и др.) и микроэлементы (пиколинат хрома, ванадий и др.), а также активные компоненты природных адаптогенов (экдистен, форсколин, пантокрин, апилак и др.).

Кроме активации процессов синтеза белка для обеспечения усиливающихся при мышечной деятельности пластических процессов в мышцах в организм должны поступать в полном наборе все необходимые аминокислоты, участвующие в синтезе мышечных белков. Особенно важно в этом отношении наличие незаменимых аминокислот. Поступление аминокислот в обязательном ассортименте осуществляется за счет употребления белковой пищи, отличающейся высокими свойствами и хорошим усвоением в процессе пищеварения, а также применением специальных продуктов спортивного питания (табл. 6).

Таблица 6

Аминокислоты в специализированном спортивном

питании при наборе мышечной массы (О.С. Кулиненков, 2011 г.)

Наименование и доза	Цель приема
Утром	
Аминокислоты (натощак). 1 доза с учетом веса спортсмена	Восстановление аминокислотного баланса
В течение дня между основными приемами пищи или совместно с пищей	
Белковые концентраты. 1 доза с учетом веса спортсмена	Обеспечение потребностей организма в белке – активация синтеза мышечной ткани
Перед тренировкой за 1–1,5 ч	
Аминокислоты с разветвленными цепями (BCAA). 1–2 дозы	Энергетическая и аминокислотная загрузка. В предсоревновательном периоде дозу уменьшают или отменяют
Непосредственно перед тренировкой	
Аминокислотный набор расширенного состава. 1 доза	Создание аминокислотного запаса в плазме крови, мышечных клетках
После тренировки	
Аминокислотный набор расширенного состава. 1 доза	Восстановление аминокислотного баланса
Сразу после тренировки	
Белковые концентраты: соевые, молочные, яичные (через 1–1,5 ч после тренировки)	Обеспечение белком активного процесса построения мышечной массы, восстановления
Вечером перед сном	
Аминокислоты с разветвленными цепями (BCAA). 1 доза	Создание аминокислотного запаса в мышечных клетках

Примечание. Понятие «доза» означает рекомендуемую дозу, указанную на упаковке фирменного препарата (учитывать вес атлета).

Кроме применения «анаболизаторов» и аминокислот в процессе тренировок, направленных на развитие мышечной массы и силы, следует использовать:

– препараты железа;

– препараты, направленные на укрепление костей, связок и хрящей;

– препараты, направленные на восстановление мышц. Рекомендуемый комплекс препаратов спортивного питания для увеличения мышечной массы и силы:

«Биоспорт (Biosport) Амино-комплекс», «Амино+», «Кре-Амин», «Биоспорт (Biosport) Восстановительный комплекс», «Биоспорт (Biosport) Био-комплекс».

Таблица 7

Применение продуктов спортивного питания в зависимости от типа нагрузок

Продукты спортивного питания	Типы нагрузок				
	Анаэробная алактатная	Анаэробная гликолитическая	Аэробная	Смешанная	Анаболическая
«Биостимул»	+	+		+	
Изотоник «Сантэвит Форте»			+	+	
«L-карнитин+»			+	+	
«Оксидрайв»		+	+	+	
«Амино+»	+				+

«КреАмин»	+				+
«Формула мышечной энергии»	+	+		+	
«Биоспорт (Biosport) Анаэробный комплекс»	+	+		+	+
«Биоспорт (Biosport) Аэробный комплекс»			+	+	
«Биоспорт (Biosport) Амино-комплекс»	+				+
«Биоспорт (Biosport) Восстано-вительный комплекс»	+	+	+	+	+
«Биоспорт (Biosport) Буферный комплекс»		+	+	+	
«Биоспорт (Biosport) Био-комплекс»	+	+	+	+	+

Спортивное питание в подготовке спортсменов различных видов спорта

1. Факторы спортивной работоспособности

Физическая работоспособность человека определяется большим числом факторов. Обычно среди ведущих факторов выделяют следующие:

– развитие скоростно-силовых качеств и особенности нервномышечной координации движений;

– биоэнергетические (аэробные и анаэробные) возможности организма;

– техника выполнения упражнений;

– тактика ведения спортивной борьбы;

– психическая подготовка спортсмена (мотивация, волевые качества и т. п.).

Скоростно-силовые качества и биоэнергетические возможности человека относятся к числу **факторов потенций** (внутренних возможностей). Техника, тактика и психическая подготовка спортсмена объединяются в группу **факторов производительности,** которые определяют степень реализации факторов потенций в конкретных условиях данного вида спорта. Так, рациональная техника выполнения упражнений позволяет в большей степени эффективно реализовывать скоростно-силовые и энергетические возможности в каждом акте движения или в отдельных элементах упражнения. Совершенная тактика ведения соревновательной борьбы позволяет лучше реализовывать скоростно-силовые и биоэнергетические потенции в ходе спортивного соревнования или в его отдельных эпизодах.

Биохимические факторы скоростно-силовой подготовленности спортсменов

Среди биохимических факторов, определяющих скоростносиловые способности человека, прежде всего следует отметить общее содержание и ферментативные свойства сократительных белков мышц. Величина усилия, развиваемого в сокращающейся мышце, пропорциональна числу поперечных соединений (спаек) между актиновыми и миозиновыми нитями в миофибриллах. Потенциально возможное число этих соединений, а следовательно, и величина максимального усилия зависят от общего содержания актина и длины миозиновых нитей в пределах каждого саркомера, входящего в состав миофибрилл.

Скорость образования и разрыва спаек в миофибриллах скелетных мышц и связанная с этим скорость развития напряжения и сокращения мышцы зависят от АТФ-азной активности миозина, т. е. скорости ферментативного

расщепления АТФ под действием миозина, которая сильно различается в мышечных волокнах разного типа: в быстро сокращающихся белых волокнах она более высокая, чем в медленно сокращающихся красных волокнах.

Здесь следует отметить, что определение АТФ-азной активности миозина служит одним из основных биохимических критериев, по которым мышечные волокна находятся в разных соотношениях. Изменения в пропорции быстро и медленно сокращающихся волокон непосредственно сказываются на функциональных свойствах мышцы. Быстро и медленно сокращающиеся волокна входят в состав разных двигательных единиц и различаются по порогу раздражения. При невысоких частотах раздражения в упражнениях умеренной интенсивности в работу вовлекаются в основном медленные двигательные единицы. С ростом интенсивности упражнения, когда частота раздражения больше порога для быстрых двигательных единиц, повышение производительности работы всё значительнее зависит от участия быстро сокращающихся мышечных волокон. Чем больше процент быстро сокращающихся мышечных волокон в общем составе скелетной мышцы, тем выше ее скоростно-силовые характеристики.

Величина АТФ-азной активности в скелетных мышцах человека зависит от значений pH, достигаемых в процессе выполнения работы. Оптимальные значения pH, при которых фиксируется наивысшая АТФ-азная активность, составляет около 6,8; при снижении значений pH ниже 6,4 АТФ-азная активность в работающих мышцах снижается настолько, что они уже не будут способны генерировать максимальную силу и мощность. Поскольку изменения pH при мышечной работе в основном связаны с образованием молочной кислоты в процессе анаэробного гликолиза, то это означает, что при тренировке, направленной на улучшение скоростно-силовых качеств спортсменов, задачи совершенствования собственно скоростно-силовой подготовленности (развития силы и мощности) должны решаться с использованием строго определенных режимов физической нагрузки раздельно от задач повышения устойчивости к локальному мышечному утомлению.

Биоэнергетические факторы спортивной работоспособности

Биоэнергетические возможности спортсменов являются наиболее важным биохимическим фактором, лимитирующим их физическую работоспособность. Невозможно выполнять какую-либо работу, не затратив энергии. Образование энергии при

мышечной работе может осуществляться анаэробным и аэробным путем. В зависимости от биохимической природы энергетических процессов принято выделять три обобщенных функциональных свойства организма, оказывающих прямое влияние на величину и характер проявления физической работоспособности:

• алактатную анаэробную способность, связанную с процессами преобразования энергии в АТФ-азной и КрФ-киназной реакциях;

• гликолитическую анаэробную способность, отражающую возможность усиления при работе анаэробного гликолитического процесса, в ходе которого происходит накопление молочной кислоты в организме;

• аэробную способность, связанную с возможностью выполнения работы за счет усиления аэробных процессов в митохондриях клеток при одновременном увеличении доставки и утилизации кислорода в работающих тканях.

Эти функциональные свойства, определяющие физическую работоспособность человека, количественно могут быть охарактеризованы с использованием биохимических критериев трех видов:

– критериев мощности, отражающих скорость освобождения энергии в метаболических процессах;

– критериев емкости, в которых отражаются размеры доступных для использования субстратных фондов или общий объем метаболических изменений в организме, происшедших за время упражнения;

– критериев эффективности, определяющих, в какой степени высвобождаемая в метаболических процессах энергия используется для выполнения специфической мышечной работы.

Эти критерии могут быть представлены большим числом разнообразных биохимических показателей, одна часть которых оценивает биохимические изменения в отдельных органах и тканях и потому имеет локальное значение, другая – общеорганизменные свойства и способности. В табл. 8 приведены наиболее важные интегративные показатели, которые чаще всего применяются в качестве оценок мощности, емкости и эффективности биоэнергетических процессов.

Таблица 8

Биоэнергетические критерии физической работоспособности спортсменов

Критерии	Энергетические способности		
	Алактатные анаэробные	Гликолитические анаэробные	Аэробные
Мощности	Максимальная анаэробная мощность (МАМ), скорость распада макроэргов (~ P/t)	Скорость накопления молочной кислоты (HL/t), скорость «избыточного выделения CO_2 (Exc · CO_2)	Максимальное потребление кислорода ($\dot{V}O_{2max}$), критическая мощность ($\dot{W}_{кр}$)
Емкости	Общее содержание КрФ в мышцах, величина алактатного кислородного долга (Alact O_2-долг)	Максимум накопления молочной кислоты в крови (max HLa), максимальный O_2-долг, максимальный сдвиг pH (ΔpH_{max})	O_2-приход за время упражнения ($\dot{V}O_2$), $t_{уд\ max}\dot{V}O_2$
Эффективности	Скорость оплаты алактатного O_2-долга (K_a)	Механический эквивалент молочной кислоты (W/HLa)	Кислородный эквивалент работы (КЭР), порог анаэробного обмена (ПАНО)

Метаболические процессы, определяющие аэробную и анаэробную работоспособность, заметно различаются по значениям параметра мощности. Так, наибольшая скорость энергопродукции, соответствующая максимальной мощности алактатного анаэробного процесса, достигается в упражнениях продолжительностью около 5 с и составляет у высококвалифицированных спортсменов около 3600 Дж/кг-мин. Максимальное усиление энергопродукции в гликолитическом анаэробном процессе приходится на упражнения, предельная длительность которых составляет около 30 с и соответствует 24 Дж/кг · мин. Максимальная мощность аэробного процесса достигается в упражнениях, предельная продолжительность которых составляет 2–7 мин, и равна 1200 Дж/кг· мин (при среднем значении МПК 60 мл/кг-мин). Таким образом, значения максимальной мощности аэробного, гликолитического и алактатного процессов соотносятся как 1: 2: 3.

Максимальная мощность аэробного процесса, достигаемая на 2-3-й минуте работы, может поддерживаться вплоть до 15-30-й минуты, в более длительных упражнениях она постепенно уменьшается. В марафонском беге средний уровень аэробной энергопродукции составляет 80–85 % от значения максимальной аэробной мощности.

Мощность алактатного и гликолитического анаэробных

процессов с увеличением предельного времени выполнения упражнения быстро снижается. Это связано с относительно небольшими величинами их энергетической емкости.

Аэробный процесс по своей энергетической емкости во много раз превышает алактатный и гликолитический анаэробные процессы. Субстратные фонды для митохондриального окисления в работающих мышцах включают не только внутримышечные запасы углеводов и жиров, но и глюкозу, жирные кислоты и глицерин крови, запасы гликогена в печени и в неработающих мышцах, а также резервные жиры различных тканей организма. Если оценивать емкость биоэнергетических процессов по продолжительности работы, в течение которой может поддерживаться максимальная скорость энергопродукции в данном процессе, то емкость аэробного процесса окажется в 10 раз больше, чем емкость анаэробного гликолиза, и в 100 раз больше, чем емкость алактатного анаэробного процесса.

Заметные различия отмечаются и в показателях эффективности различных биоэнергетических процессов. Для количественной оценки эффективности преобразования энергии метаболических процессов в механическую работу мышц могут быть использованы два типа показателей:

– отношение общего количества выполненной механической работы к объему происшедших метаболических изменений в организме, т. е. **механический эквивалент** для единицы использованного субстрата (КрФ, глюкозы, O_2) или образованного продукта (АДФ, креатина, молочной кислоты, CO_2);

– отношение всей полезно затраченной энергии к общему количеству энергии, выделенной в данном метаболическом процессе, т. е. коэффициент полезного действия (к.п.д.).

Общий к.п.д. при преобразовании энергии метаболических процессов в механическую работу (E_M) складывается из двух показателей: а) эффективности преобразования выделенной в ходе метаболических превращений энергии в энергию ресинтезируемых макроэргических фосфорных соединений (АТФ), т. е. эффективности фосфорилирования ($E_Ф$); б) эффективности преобразования энергии АТФ в механическую работу, т. е. эффективности хемомеханического сопряжения (E_C):

$$E_м = (E_ф \times E_c) \text{ x } 100.$$

Эффективность хемомеханического сопряжения в процессах аэробного и анаэробного метаболизма примерно одинакова и составляет около 50 %. В то же время эффективность фосфорилирования наивысшая в алактатном анаэробном

процессе – около 80 %, наименьшая – в анаэробном гликолизе, в среднем около 44 %, а в аэробном процессе она составляет около 60 %.

Значения показателей мощности, емкости и эффективности для алактатного, гликолитического и аэробного процессов приведены в табл. 9. Суммированные в ней значения биоэнергетических критериев мощности, емкости и эффективности были получены путем прямых экспериментальных измерений энергопродукции у высококвалифицированных спортсменов. У людей, ведущих умеренно активный образ жизни, эти значения существенно ниже.

Таблица 9

Критерии мощности, емкости и эффективности для различных метаболических процессов – источников энергии при мышечной деятельности

Источник энергии	Максимальная мощность, кДж/кг·мин	Время удержания max мощности, с	Максимальная емкость, кДж/кг	Эффективность, %		
				$E_Ф$	$E_С$	$E_М$
Алактатный анаэробный процесс	3770	6	630	80	50	40
Анаэробный гликолиз	2500	60	1050	36–52	50	22
Аэробный процесс	1250	600	∞	60	50	30

2. Специфичность спортивной работоспособности в зависимости от вида спорта

Конкретные проявления физической работоспособности в том или ином виде спорта носят специфический характер. Эта специфичность зависит от соотношения в уровне развития аэробных и анаэробных способностей спортсменов, устанавливающегося под влиянием применяемых средств и методов тренировки.

Самые высокие показатели максимальной аэробной мощности и емкости отмечаются у бегунов на длинные дистанции, лыжников-гонщиков, конькобежцев, велосипедистов-шоссейников и др. Наибольшую алактатную анаэробную мощность демонстрируют бегуны на короткие дистанции, хоккеисты и велогонщики-трековики, а гликолитическую анаэробную мощность – велогонщики-трековики, бегуны на средние дистанции, хоккеисты и ватерполисты. Самую большую алактатную анаэробную емкость демонстрируют бегуны на короткие дистанции, баскетболисты и борцы, а гликолитическую анаэробную емкость – бегуны на средние дистанции, велогонщики-трековики и хоккеисты.

Влияние биоэнергетических факторов на уровень спортивных достижений изменяется в зависимости от мощности и продолжительности упражнения.

В каждом виде спорта существуют свои «ведущие» метаболические факторы, которые оказывают определяющее влияние на уровень спортивных достижений.

Данные об относительном уровне проявления отдельных биоэнергетических факторов, определяющих степень изменчивости показателей физической работоспособности спортсменов, специализирующихся в разных видах упражнений, приведены в табл. 10.

Из таблицы следует, что в каждом виде спорта существуют свои «ведущие» биоэнергетические факторы, которые оказывают определяющее влияние на уровень спортивных достижений. Так, результаты в плавании, беге на длинные дистанции и в лыжных гонках зависят, главным образом, от аэробной мощности, аэробной емкости и гликолитической анаэробной емкости: в скоростном беге на коньках – от аэробной эффективности и гликолитической анаэробной емкости, в плавании – от гликолитической анаэробной емкости и аэробной эффективности.

Таким образом, в каждом виде спорта имеет место специфическая комплектация биоэнергетических факторов, оказывающих основное влияние на уровень физической работоспособности.

Таблица 10

Влияние биоэнергетических факторов на проявление физической работоспособности спортсменов

Критерии, % от общей вариации	Уровень работоспособности спортсменов различной специализации					
	бег на короткие дистанции n = 84	бег на длинные дистанции n = 56	лыжные гонки n = 42	плавание n = 112	скоростной бег на коньках n = 66	баскетбол n = 31
Аэробная мощность	37,0	41,0	27,5	51,10	7,0	8,5
Аэробная емкость	–	17,0	39,0	6,06	5,6	6,6
Аэробная эффективность	–	7,7	12,0	6,80	35,7	14,6
Гликолитическая анаэробная мощность	8,7	6,2	4,6	5,70	12,5	–
Гликолитическая анаэробная емкость	12,9	14,8	11,7	6,30	21,0	33,0
Алактатная анаэробная мощность	17,9	3,6	4,4	9,03	9,0	6,2
Алактатная анаэробная емкость	7,8	–	–	–	5,7	–
Метаболическая масса тела	–	3,6	2,4	–	–	10,0

3. Влияние тренировки на работоспособность спортсменов различных видов спорта

Биоэнергетические факторы спортивной работоспособности могут заметно улучшиться в процессе тренировки. Как видно из данных, приводимых в табл. 11, при направленной тренировке наибольшие темпы развития и длительность поддержания максимального уровня характерны для биоэнергетических показателей, определяющих выносливость или общую аэробную способность. Значительно медленнее поддаются воздействию тренировки и удерживаются более короткое время на максимальном уровне биохимические и физиологические показатели, составляющие основу скоростной или анаэробной выносливости. Следует также отметить, что тренируемость отдельных биоэнергетических параметров выражена в разной степени. Так, улучшение показателей аэробной мощности и емкости под влиянием специализированной тренировки в спорте достигает порядка 100–300 %, в то время как соответствующие показатели для алактатных и гликолитических анаэробных способностей спортсменов прирастают только на вдвое меньшие величины.

Таблица 11

Улучшение показателей биоэнергетических процессов под влиянием многолетней тренировки спортсменов

Биоэнергетические критерии	Оцениваемые показатели	Начинающие спортсмены	Спортсмены международного класса	Улучшение, %
Мощность:				
аэробная	$\dot{V}O_{2max}$, мл·кг$^{-1}$·мин$^{-1}$	45,0	90,0	100
алактатная	КрФ/t, ммоль·кг$^{-1}$·мин$^{-1}$	60,0	102,0	70
гликолитическая	HLa/ммоль·кг$^{-1}$·мин$^{-1}$	20,0	35,0	75
Емкость:				
аэробная	$t_{уд}$ $\dot{V}O_{2max}$, мин	3,2	13,0	306
алактатная	Алактатный O_2-долг, мл·кг$^{-1}$	21,5	54,5	153
гликолитическая	Hla_{max} г·кг$^{-1}$	0,8	2,2	175
Эффективность аэробная	ПАНО, % MMR	44,0	85,0	93

Влияние направленной тренировки в избранном виде спорта особенно наглядно проявляется при сравнении показателей мощности, ёмкости и эффективности биоэнергетических процессов у спортсменов разной квалификации (табл. 12).

Данные таблицы показывают, что с повышением уровня квалификации спортсменов улучшаются все биоэнергетические характеристики физической работоспособности, но относительные темпы прироста и достигаемый уровень развития приводимых характеристик заметно различается у конькобежцев различной квалификации. Наибольшие различия между конькобежцами II–III разрядов и мастерами спорта международного класса в этом виде спорта обнаруживаются в показателях аэробной мощности и аэробной емкости. Менее выраженные сдвиги отмечаются в показателях гликолитической анаэробной работоспособности спортсменов.

Таблица 12

Значения показателей мощности, емкости и эффективности анаэробных и аэробных процессов у конькобежцев разной квалификации

Квалификация спортсменов	$\dot{V}O_{2max}$, мл·кг$^{-1}$·мин	$t_{уд.}$, с	ПАНО, % MMR	Exc. CO_2, л/мин	Общий O_2-долг, мл/кг	Алактатный O_2-долг, мл/кг
Спортсмены III–II разр.	51	150	46	1,60	101	25
Спортсмены I разр., КМС	69	200	51	1,79	127	31
МС	72	270	56	1,92	137	34
МСМК	76	340	60	1,97	141	35

Отмеченная картина изменений биоэнергетических показателей в ходе тренировки отражает общую закономерность развития долговременной адаптации: на начальных этапах всегда улучшаются показатели мощности, затем – показатели биоэнергетической емкости, а на заключительном этапе – показатели биоэнергетической эффективности. После прекращения тренировки процесс деадаптации развивается в обратном порядке: прежде всего снижаются показатели биоэнергетической эффективности, затем – биоэнергетической емкости и в последнюю очередь – показатели мощности биоэнергетических процессов.

4. Применение продуктов спортивного питания при подготовке спортсменов в различных видах спорта

Последовательность решения задач спортивной подготовки с применением продуктов спортивного питания должна быть следующей:

1. Определяются факторы, лимитирующие спортивную работоспособность.

2. Формулируются задачи подготовки.

3. Составляется план распределения физических нагрузок по периодам подготовки в годичном цикле.

4. Под составленный план подбираются соответствующие продукты спортивного питания.

При составлении схемы применения конкретных продуктов питания необходимо помнить о следующем:

– на каждый препарат должны быть представлены копии необходимых документов: свидетельства о государственной регистрации, удостоверения (или паспорта) качества и безопасности, декларации о соответствии;

– препараты должны быть проверены в аккредитованных антидопинговых лабораториях на содержание допинга;

– желательно применять те препараты, которые прошли клинические испытания в специализированных лабораториях, а также прошли апробацию при подготовке спортсменов и доказали свою эффективность;

– при использовании двух и более препаратов одновременно необходимо учитывать возможные эффекты их взаимодействия;

– препараты с одинаковым действием необходимо периодически заменять, чтобы исключить привыкание к ним.

Применение продуктов спортивного питания во многом зависит от периода подготовки спортсмена.

В годичном цикле подготовки принято выделять три периода: **подготовительный, соревновательный** и **переходный.**

Переходный период используется для восстановления после напряженных тренировочных и соревновательных нагрузок. Основные его задачи: освобождение организма от токсических продуктов катаболизма; восстановление иммунитета, психическая релаксация, восстановление после травм. С этой целью применяются иммуномодуляторы; восстановители; адаптогены; витамины и минералы; продукты спортивного питания, предназначенные для профилактики и лечения травм

опорно-мышечного аппарата. Поскольку задачи и средства их решения в переходном периоде примерно одинаковы для всех видов спорта, то следует подробнее остановиться на особенностях спортивного питания в подготовительном и соревновательном периодах.

Специфика тренировочных нагрузок и, соответственно, применяемых продуктов спортивного питания в каждом из этих периодов во многом определяется спецификой видов спорта.

Скоростно-силовые виды спорта (спринт, прыжки, метания, тяжелая атлетика и т. п.) отличаются высокой мощностью и кратковременностью выполнения упражнения. Механизм энергообеспечения работы – алактатный анаэробный. Результат во многом зависит от генетических предрасположенностей и развития нервно-мышечного аппарата. Т. к. скорость мало поддается тренировке, основной упор делается на развитие скоростно-силовых качеств и силы.

В подготовительном периоде применяются:

• стимуляторы процессов анаэробного и аэробного обменов;

• анаболизаторы;

• восстановители;

• антиоксиданты;

• адаптогены.

В соревновательном периоде применяются:

– продукты, стимулирующие процессы анаэробного обмена;

– продукты поддержания биохимического гомеостаза организма;

– восстановители;

– антиоксиданты и антигипоксанты.

Циклические виды спорта (беговые дисциплины легкой атлетики, велоспорт, плавание, гребля, лыжные гонки, биатлон, конькобежный спорт и т. п.) отличаются длительностью выполнения упражнения. Механизм энергообеспечения работы – гликолитический анаэробный и аэробный. Результат определяется во многом развитием сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также нервно-мышечного аппарата. Основной упор в тренировке делается на развитие скоростной и общей выносливости.

В подготовительном периоде применяются:

• стимуляторы процесса аэробного обмена;

восстановители;

• антиоксиданты и антигипоксанты;

• адаптогены.

В соревновательном периоде применяются:

– стимуляторы процессов анаэробного и аэробного обменов;

– продукты поддержания биохимического гомеостаза организма;

– восстановители;

– антиоксиданты и антигипоксанты.

Большое внимание в обоих периодах уделяется специализированному питанию (углеводы, жиры, белки), потреблению витаминов и минералов, а также напитков для поддержания водно-минерального баланса.

Игровые виды спорта (баскетбол, футбол, волейбол, гандбол, водное поло, хоккей и т. п.) характеризуются чередованием нагрузок различной интенсивности с периодами отдыха. Механизм энергообеспечения работы – смешанный анаэробно-аэробный. Результат зависит от развития нервно-мышечного аппарата, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, зрительного анализатора, а также определяется развитием технических и тактических навыков.

В подготовительном периоде применяются:

• стимуляторы процессов анаэробного и аэробного обменов;

• анаболизаторы;

• восстановители;

• антиоксиданты;

• адаптогены.

В соревновательном периоде применяются:

– продукты, стимулирующие процессы анаэробного обмена;

– продукты поддержания биохимического гомеостаза организма;

– восстановители;

– антиоксиданты и антигипоксанты.

Кроме того, в этом периоде важное значение придается корректорам психоэмоционального состояния с помощью адаптогенов и ноотропов.

Особое внимание уделяется специализированному питанию (в первую очередь потреблению углеводов), потреблению витаминов, минералов и напитков.

Так как игровые виды спорта являются травматичными, то спортсменам желательно употреблять продукты спортивного питания, предназначенные для профилактики травм и ускорения восстановления после травм опорно-мышечного аппарата.

Спортивные единоборства (бокс, борьба, дзюдо, каратэ и т. п.) характеризуются, как и игровые виды спорта, чередованием нагрузок различной интенсивности с интервалами отдыха. Механизм энергообеспечения работы – смешанный анаэробно-аэробный и гликолитический анаэробный, сопровождаемый сильным «закислением» организма. Результат зависит от уровня

развития нервно-мышечного аппарата, кардиореспираторной системы, а также техники, тактики и волевых качеств спортсмена.

В подготовительном периоде применяются:

• анаболизаторы;

• стимуляторы процессов анаэробного и аэробного обменов;

• восстановители;

• антиоксиданты;

• адаптогены.

В соревновательном периоде применяются:

– продукты, стимулирующие процессы анаэробного обмена;

– продукты поддержания биохимического гомеостаза организма;

– восстановители;

– антиоксиданты и антигипоксанты.

В специализированном питании упор делается на потребление сбалансированных смесей аминокислот и легкоусвояемых форм углеводов (глюкоза, фруктоза, рибоза и т. п.), а также на витамины и минералы.

Поскольку эти виды спорта отличаются относительно высоким травматизмом, то при подготовке желательно употреблять продукты спортивного питания, предназначенные для профилактики и лечения травм опорно-двигательного аппарата.

Сложнокоординационные виды спорта (фигурное катание, бобслей, горнолыжный спорт, фристайл, санный спорт, гимнастика, стрельба, прыжки в воду, синхронное плавание и т. д.) характеризуются нагрузками разной интенсивности, сочетанием динамических и статических усилий, а также высокой концентрацией внимания и точностью выполнения упражнения. Механизм энергообеспечения работы определяется особенностями вида спорта (табл. 13).

В подготовительном периоде применяются:

• стимуляторы процессов анаэробного и аэробного обменов;

• восстановители;

антиоксиданты.

В соревновательном периоде применяются:

– препараты а адаптогены, влияющие на ЦНС (возбуждающие или успокаивающие);

– стимуляторы процессов анаэробного обмена;

– восстановители;

– антиоксиданты.

Специализированное питание зависит от вида спорта и включает в себя энергетические субстраты, витаминно-минеральные смеси, адаптогены и спортивные напитки.

Таблица 13

Применение продуктов спортивного питания в зависимости от видов спорта

Продукты спортивного питания	Виды спорта				
	Скоростно-силовые	Цикличе-ские	Игро-вые	Едино-борства	Сложно-координац.
«Биостимул»	+	+	+	+	
Изотоник «Сантэвит Форте»		+	+	+	+
«L-карнитин+»		+	+		
«Оксидрайв»		+	+		+
«Остеогард»			+	+	
«Амино+»	+			+	
«КреАмин»	+			+	
«Формула мышечной энергии»	+		+	+	+
«Биоспорт (Biosport) Ана-эробный комплекс»	+		+	+	
«Биоспорт (Biosport) Аэробный комплекс»		+	+		
«Биоспорт (Biosport) Амино-комплекс»	+			+	
«Биоспорт (Biosport) Восста-новительный комплекс»	+	+	+	+	+
«Биоспорт (Biosport) Буферный комплекс»	+	+	+	+	
«Биоспорт (Biosport) Био-комплекс»	+	+	+	+	+

Заключение

Употребление продуктов спортивного питания в соответствии с вышеприведенными рекомендациями позволит существенно повысить эффективность применяемых средств и методов тренировки и добиться более значительного прироста спортивных результатов. Однако следует заметить, что использование препаратов спортивного питания только усиливает эффект от физических нагрузок, повышая их эффективность и ускоряя восстановление. Применение спортивного питания без нагрузок или с неадекватными нагрузками не оказывает заметного влияния на работоспособность спортсменов. Кроме того, все вышеуказанные инструкции по применению комплексов спортивного питания носят рекомендательный характер. Конкретные схемы применения препаратов для отдельных спортсменов на определенных этапах подготовки составляются совместно спортивным врачом и тренером. Сначала ставятся задачи подготовки, затем определяются средства и методы их решения, и для улучшения эффекта от применения данных средств и методов составляется комплекс применения спортивного питания. Только в этом случае можно ожидать ощутимого эффекта от их применения. При этом эффективность использования того или иного препарата у разных спортсменов может заметно отличаться. Поэтому желательно индивидуально опробовать различные препараты спортивного питания и выбрать для себя наиболее эффективные для данного этапа подготовки.

Резюме

1. Применение продуктов спортивного питания необходимо в подготовке высококвалифицированных спортсменов.

2. Применение спортивного питания базируется на следующих принципах: адекватности, полноценности, сбалансированности, насыщенности и индивидуализации.

3. Биохимические особенности применения продуктов спортивного питания могут носить алактатный анаэробный, гликолитический анаэробный или аэробный характер и воздействовать на показатели мощности, емкости или эффективности этих процессов.

4. Воздействие применяемых продуктов спортивного питания различается по достигаемому эргогенному эффекту: срочному, отставленному, кумулятивному.

5. Применяемые продукты спортивного питания различаются по достигаемым эргогенным эффектам:

– уровню стимуляции процессов анаэробного и аэробного обмена;

– воздействию на «анаболические» процессы;

– поддержанию биохимического гомеостаза организма;

– ускорению процессов восстановления;

– достигаемому антиоксидантному и антигипоксическому действию.

6. Последовательность решения задач подготовки спортсменов с применением продуктов спортивного питания:

– определяются факторы, лимитирующие работоспособность спортсмена;

– ставятся задачи подготовки;

– составляется тренировочная программа;

– под составленную тренировочную программу подбираются соответствующие продукты спортивного питания.

7. Выбор применяемых продуктов спортивного питания определяется не столько видом спорта и периодом подготовки, сколько направленностью применяемых тренировочных нагрузок.

8. Комплексные препараты спортивного питания должны включать в себя нутриенты, обладающие однонаправленным эргогенным действием.

9. Препараты однонаправленного действия необходимо периодически варьировать, чтобы не возникало привыкания к ним.

10. При использовании 2-х и более препаратов необходимо учитывать возможные эффекты их взаимодействия.

11. Препараты должны быть проверены на содержание допинга в аккредитованных антидопинговых лабораториях.

12. Следует применять те продукты спортивного питания, которые выдержали клинические испытания в специализированных лабораториях, а также прошли апробацию при подготовке спортсменов высокой квалификации и доказали свою эффективность.

13. Не существует универсальных препаратов и схем их применения, которые могут решить все задачи спортивной подготовки.

Литература

1. *Айдаева Э.М.* Фармакологическая коррекция синдрома перенапряжения спортсменов комплексом препаратов антиоксидантного и иммуностимулирующего действия: автореф. дис… канд. мед. наук. – М., 1998. – 25 с.

2. *Бобков Ю.Г., Виноградов В.М., Лосев С.С., Смирнов А.В.* Фармакологическая коррекция утомления. – М.: Медицина, 1984. – 208 с.

3. *Борисова О.О.* Питание спортсменов. – М.: Советский спорт, 2007. – 132 с.

4. *Волков Н.И.* Биоэнергетика напряженной мышечной деятельности человека и способы повышения работоспособности спортсменов: дис… д-ра биол. наук. – М., 1990. – 83 с.

5. *Волков Н.И., Олейников В.И., Хэкман Р.М., Шекенбах Р.Л, Журова С.* Эргогенические эффекты приема препаратов креатина и смесей аминокислот в процессе спортивной тренировки / Человек в мире спорта: новые идеи, технологии, перспективы. – М.: Физкультура, образование и наука, 1998. – 163 с.

6. *Волков Н.И., Олейников В.И., Самборский А.Г., Хэкман Р.Л.* Влияние приема препаратов полилактата на изменение показателей кислотнощелочного равновесия крови и работоспособность спортсменов / Сб.: «Тенденции развития спорта высших достижений и стратегия подготовки высококвалифицированных спортсменов». 1997–2000 гг. – М.: Гос. ком. РФ по ФК и туризму, 1997. – С. 133–136.

7. *Волков Н.И., Олейников В.И.* Биологически активные пищевые добавки в специализированном питании спортсменов. – 3-е изд. – М.: Физкультура и спорт, 2005. – 88 с.

8. *Волков Н.И., Олейников В.И.* Биоэнергетика спорта. – М.: Советский спорт, 2011. – 160 с.

9. *Гаджиева Р.М.* Сравнительное исследование фармакологического действия препаратов левзеи, продуктов пчеловодства и их комплексов на физическую работоспособность: дис. канд. мед. наук. – М., 1995. -150 с.

10. *Делавье Ф.* Пищевые добавки для занимающихся спортом. – М.: РИПОЛ классик, 2009. – 208 с.

11. Допинг и эргогенные средства в спорте / под общ. ред. В.Н. Платонова. – Киев: Олимпийская литература, 2003. – 575 с.

12. *Колеман Эллен.* Питание для выносливости: пер. с англ. – Мурманск: Тулома, 2005. – 192 с.

13. *Кулиненков О.С.* Подготовка спортсмена. – М.: Советский спорт, 2009. – 432 с.

14. *Кулиненков О.С.* Фармакология спорта. – М.: Советский спорт, 2011. – 192 с.

15. *Макарова Г.А.* Фармакологическое обеспечение в системе подготовки спортсменов. – М.: Советский спорт, 2004. – 180 с.

16. *Михайлов И.Б.* Клиническая фармакология. – СПб.: Фолиант, 2000. – 525 с.

17. *Михайлов С.С.* Спортивная биохимия: учебник для вузов и колледжей физической культуры. – М.: Советский спорт, 2010. – 348 с.

18. *Олейников В.И.* Эффективность применения тренировочных нагрузок в подготовке бегунов на короткие дистанции с использованием специальных средств: автореф. дис… канд. пед. наук. – М., 1989. – 13 с.

19. *Парфёнов А.Н.* Использование новых пробиотических регуляторов метаболизма в спорте высших достижений (на примере препарата «Билактин») – результаты и перспективы / А.Н. Парфёнов, Т.А. Яшин, С.Н. Португалов // Вестник спортивной науки. – 2009. -№ 5. – С. 26–31.

20. Питание в системе подготовки спортсменов / под ред. В.А. Смульского, В.Д. Моногарова, М.М. Булатовой. – Киев: Олимпийская литература, 1996. – С. 222.

21. Питание спортсменов / под ред. Кристин А. Розенблюм. – Киев: Олимпийская литература, 2006. – 535 с.

22. *Платонов В.Н., Олейник СА, Гунина Л.М.* Допинг в спорте и проблемы фармакологического обеспечения подготовки спортсменов. – М.: Советский спорт, 2010. – 308 с.

23. *Поляев Б.А., Макарова Г.А.* Краткий справочник врача спортивной команды: современные схемы фармакологического лечения отдельных заболеваний. – М.: Советский спорт, 2005. – 320 с.

24. *Португалов С.Н.* Новая технология применения креатина: Транспортная система “Betatec” / С.Н. Португалов, О.А. Мозжухин // Легкая атлетика. – 2000. – № 11–12. – С. 40.

25. *Пшендин А.И.* Рациональное питание спортсменов. – СПб.: ГИОРД, 1999. – 160 с.

26. Рекомендации по питанию спортсменов / под ред. акад. АМН СССР А.А. Покровского. – М., 1975. – 48 с.

27. *Рисман Майкл.* Биологически активные пищевые добавки. – М.: Арт-Бизнес-Центр, 1998. – 489 с.

28. *Рогозкин В.А., Пшендин А.И., Шишина Н.Н.* Питание спортсменов. – М.: ФиС, 1989. – 160 с.

29. *Сарубин Эллисон.* Популярные пищевые добавки. – Киев: Олимпийская литература, 2005. – 479 с.

30. *Сейфулла Р.Д.* Спортивная фармакология. – М., 1999. –

115 с.

31. *Сейфулла Р.Д., Орджоникидзе З.Г.* и др. Лекарства и БАД в спорте: практическое руководство для спортивных врачей, тренеров и спортсменов. – М.: Литтера, 2003. – 320 с.

32. *Сейфулла Р.Д., Орджоникидзе З.Г., Санинский В.Н.* и др. Основные свойства новых недопинговых препаратов, рекомендованных для применения в спортивной медицине для повышения спортивной работоспособности и ускорения восстановления спортсменов: метод рекомендации. – М., 2003. – 72 с.

33. *Семёнов В.А., Марков Л.Н., Трегубов А.А.* Лекарственные средства в спорте. – М., 1994. – С. 216.

34. *Сметанин В.Я.* Влияние препаратов растительного происхождения на показатели спортивной работоспособности: дис… канд. мед. наук. – М., 1986. – С. 184.

35. *Уильямс М.* Эргогенные средства в системе спортивной тренировки. – Киев: Олимпийская литература, 1997. – 255 с.

36. *Andersen J.L.* Muscle, genes and athletic performance/ J.L. Andersen, P. Schjerling, B. Saltin // Sci. Am. – 2000. – V. 283. – P. 48–55.

37. *Antonio J.* Supplements for endurance athletes / J. Antonio, J.R. Stout. – Champain, Illinois: Human Kinetics, 2003. – 154 p.

38. *Aruoma O.I.* Free radicals and antioxidant strategies in sport // J. Nutrition Biochemistry. – 1994. – № 5. – P. 370–381.

39. *Bucci L.* Nutrients as ergogenic aids for sports and exercise. – Boca Raton: CRC Press, 1993. – 161 p.

40. *Colgan M.* Optimum sports nutrition. – N.Y.: Advanced Research Press, 1993. – 562 p.

41. *Frail H, Burke I.* Carbohydrate needs for training // Clinical sports nutrition. – Sydney: McGraw-Hill Book Comp., 1999. – P. 151–173.

42. *Hackman R.M.* Creatin nutrition supplements for muscle strength and explosive power// Amer. Football Quar. – 1996/1997. – P. 48–53.

43. *Jeffrey J.* Supplements for strength-power athletes / J. Jeffrey. -Champaing, Illinois: Human Kinetics, 2002. – 166 p.

44. *Jeukendrup A.* Sport nutrition: an introduction to energy production and performance / A. Jeukendrup, M. Gleeson. – 2nd ed. – Illinois: Human Kinetics, 2010. – 475 p.

45. *Kleiner S.M.* Power Eating / S.M. Kleiner. – Champaing, Illinois: Human Kinetics, 2003. – 154 p.

46. *Volkov N.I., Karetskaya N.N., Oleynikov V.I.* The cumulative effects of the creatine and amino acids mixture application during sports training // Physical Activity, Sport and Health. The 1996

International Pre-Olympic Scientific Congress. – Dallas, Texas, USA. – P. 126.

47. *Volkov N.I., Oleynikov V.I., Hackman R.M., Scheckenbach R.P., Watterson S.* AdvoCare strategies in sports nutrition. – M.: SportAcadem-Press, 2002. – 66 p.

48. *WilliamsM.H.* Nutrition for Health, Fitness and Sport. – 7nd ed. – Boston: – McGraw-Hill, 2005. – 247 p.

49. *Williams M.N.* Nutritional ergogenics in athletics // J. Sports Science. – 1996. – Vol. 13. – P. 63–74.

50. *Williams M.N., Kreider R.B., Branch J.D.* Creatine. The power supplement. – Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1999. – 251 p.

51. *Wilmore J.H.* Physiology of sport and exercise / J.H. Wilmore, D.L. Costill. – Champaign, Illinois: Human Kinetics, 2004. – 726 p.

notes

Примечания

1

В дословном переводе с греческого **ergo** – работа, **gen –** рождающий; термин **эргогеническая диететика** означает специальный режим питания, или потребление отдельных пищевых продуктов, вызывающих выраженное повышение физической работоспособности человека.

2

Нутриенты – составные элементы пищи, основные из которых – углеводы, жиры, белки, витамины и микроэлементы.

3

Алактатные анаэробные нагрузки – интенсивные упражнения длительностью до 10–15 с, применяемые для развития скорости и скоростносиловых качеств.

4

Гликолитические анаэробные нагрузки – интенсивные упражнения длительностью от 20 с до 2–2,5 мин, применяемые для развития скоростной выносливости.

5

Аэробные нагрузки – длительные непрерывные и повторные упражнения умеренной интенсивности, выполняемые в течение от 3 мин до 2,5–3 ч. Применяются для развития общей и специальной выносливости.

6

Смешанные аэробно-анаэробные нагрузки – упражнения длительностью от 30 с до 30–60 мин переменного или прерывистого характера, применяемые для развития специальной выносливости в большинстве игровых видов спорта и в спортивных единоборствах.

7

Нагрузки анаболического действия – это упражнения силового характера, направленные на увеличение мышечной массы.